(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12) **公開特許公報**（A）

(11)特許出願公開番号
特開2000－343688
（P2000－343688A）

(43)公開日　平成12年12月12日(2000.12.12)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
Ｂ４１Ｊ　2/01		Ｂ４１Ｊ　3/04	１０１Ｚ　２Ｃ０５６
5/30		5/30	Ｚ　２Ｃ０５８
11/24		11/24	２Ｃ０８７

審査請求　未請求　請求項の数14　ＯＬ　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願平11－160540

(22)出願日　平成11年６月８日(1999.6.8)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

(72)発明者　大槻　幸一
長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人　100096817
弁理士　五十嵐　孝雄　（外３名）

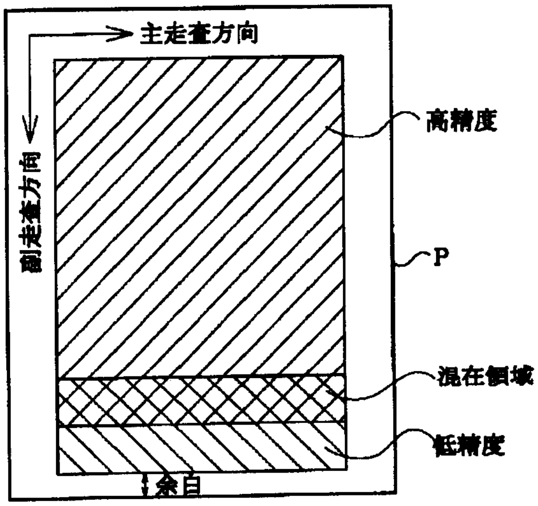
Ｆターム(参考)　2C056 EC12 EC34 EC71 EC74 FA10
HA28 HA29 HA34
2C058 AB19 AC07 AF15 AF49 DA12
GA03 GB13 GB20 GB48 GB51
2C087 AB05 AC07 BA07 BA12 BD05

(54)【発明の名称】　**印刷装置、印刷方法並びに記録媒体**

(57)【要約】

【課題】　インタレース記録を行う印刷装置において印刷可能領域を拡張する。

【解決手段】　インクジェットプリンタで、副走査方向に間欠的にラスタを形成するインタレース記録を行う。副走査は、上流側の給紙ローラと下流側に位置する排紙ローラで用紙を搬送して行う。用紙の下端が給紙ローラを外れた後は、排紙ローラのみで副走査を行いつつ印刷を継続する。インタレース記録の送り量は、給紙ローラによる副走査で形成されるラスタのみが存在する高精度領域と、排紙ローラによる副走査で形成されるラスタのみが存在する低精度領域との間に、双方のラスタが混在する混在領域が生じるように設定する。かかる送り量で副走査を行うことにより、高精度領域と低精度領域の画質の差違による影響を緩和し、印刷可能領域を拡張することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　ヘッドを用いてラスタを形成するとともに、該ラスタに交差する方向に副走査を行って、画像を印刷媒体上に印刷する印刷装置であって、

前記ヘッドはドットを形成するための形成要素を前記副走査の方向に２ドット以上の所定の間隔で複数備えるヘッドであり、

前記ヘッドまたは印刷媒体の少なくとも一方を第１の精度で搬送して、前記副走査を行う第１の搬送手段と、

前記第１の副走査手段による副走査を実現し得ない場合に、前記ヘッドまたは印刷媒体の少なくとも一方を前記第１の精度よりも低い第２の精度で搬送して、副走査を行う第２の搬送手段と、

前記画像を印刷するために形成すべきラスタのデータを各形成要素に対応させて前記ヘッドに供給するとともに、形成すべきラスタが存在しない形成要素のマスクを行うデータ供給手段と、

前記データ供給手段により供給されたデータに応じて前記ヘッドを駆動して各ラスタを形成するラスタ形成手段と、

前記第１の搬送手段および第２の搬送手段を順次用いて、前記第１の搬送手段による副走査中に形成されたラスタ間に、前記第２の搬送手段による副走査中に形成されたラスタが混在する領域が生じる条件下で予め設定された送り量で副走査を行う副走査手段とを備える印刷装置。

【請求項２】　前記副走査手段において、第２の搬送手段で実行される副走査の送り量は、前記第１の搬送手段で主として実行される副走査の送り量と共通である請求項１記載の印刷装置。

【請求項３】　前記副走査手段において、第２の搬送手段で実行される副走査の送り量は、前記第１の搬送手段で主として実行される副走査の平均の送り量よりも小さい送り量である請求項１記載の印刷装置。

【請求項４】　前記副走査手段において、第２の搬送手段で実行される副走査の送り量は、前記第１の搬送手段で副走査を行う際に各ラスタを形成するのに要する形成要素の数よりも多くの形成要素を用いて各ラスタを形成可能に設定された送り量である請求項１記載の印刷装置。

【請求項５】　請求項１記載の印刷装置であって、

さらに、前記第１の搬送手段のみを用いて、予め設定された送り量で副走査を行う第２の副走査手段と、

前記副走査手段と第２の副走査手段とを所定の条件に基づいて、選択的に使用する選択手段とを備える印刷装置。

【請求項６】　前記選択手段は、前記副走査手段を利用する印刷モードと前記第２の副走査手段を利用する印刷モードとの選択指示に従って、前記選択的な使用を実現する手段である請求項５記載の印刷装置。

【請求項７】　前記選択手段は、前記画像が所定以上のサイズの場合に、前記副走査手段を選択する手段である請求項５記載の印刷装置。

【請求項８】　請求項５記載の印刷装置であって、

前記第２の副走査手段は、さらに、前記画像が印刷される領域のうち、副走査方向の少なくとも一端に位置する領域においては、中央近傍の領域における副走査の平均送り量よりも小さい平均送り量で副走査を行う手段である印刷装置。

【請求項９】　請求項１記載の印刷装置であって、

前記形成要素はインクを吐出してドットを形成する要素であり、

前記第１の搬送手段は、前記第２の搬送手段よりも前記副走査の上流側に位置する印刷装置。

【請求項１０】　請求項９記載の印刷装置であって、

前記第１の搬送手段は、前記副走査の上流側において所定の摩擦力で前記印刷媒体を搬送する上流側ローラを備える手段であり、

前記第２の搬送手段は、前記副走査の下流側において前記上流側よりも小さい摩擦力で前記印刷媒体を搬送する下流側ローラである印刷装置。

【請求項１１】　副走査の方向に２ドット以上の間隔を開けてラスタを形成するヘッドを用いてラスタを形成するとともに、該ラスタに交差する方向に副走査を行って、画像を印刷媒体上に印刷する印刷方法であって、

（ａ）　前記画像を印刷するために形成すべきラスタのデータを各形成要素に対応させて前記ヘッドに供給するとともに、形成すべきラスタが存在しない形成要素のマスクを行う工程と、（ｂ）　前記データ供給手段により供給されたデータに応じて前記ヘッドを駆動して各ラスタを形成する工程と、（ｃ）　前記ヘッドまたは印刷媒体の少なくとも一方を第１の精度で搬送する第１の副走査と、前記第１の副走査を実現し得ない領域で前記ヘッドまたは印刷媒体の少なくとも一方を前記第１の精度よりも低い第２の精度で搬送する第２の副走査とを順次用いて、前記第１の搬送手段による副走査中に形成されたラスタ間に、前記第２の搬送手段による副走査中に形成されたラスタが混在する領域が生じる条件下で予め設定された送り量で副走査を行う工程とを備える印刷方法。

【請求項１２】　副走査の方向に２ドット以上の間隔を開けてラスタを形成するヘッドを主走査するとともに、第１の精度での副走査および該第１の精度よりも低い第２の精度での副走査を順次実行して、画像を印刷媒体上に印刷する印刷装置を駆動するためのプログラムをコンピュータ読みとり可能に記録した記録媒体であって、

前記第１の搬送手段による副走査中に形成されたラスタ間に、前記第２の搬送手段による副走査中に形成されたラスタが混在する領域が生じる条件下で予め設定された送り量で副走査を行う副走査機能を実現するプログラムを記録した記録媒体。

域、混在領域、低精度領域の三者で共通の送り量を適用する必要もない。特に、低精度領域では、高精度領域に比較して、副走査の送り精度低いため、精度の低下を補償する送り量を設定することも好ましい。

【００２０】例えば、第２の搬送手段で実行される副走査の送り量は、前記第１の搬送手段で主として実行される副走査の平均の送り量よりも小さい送り量であるものとすることができる。

【００２１】一般に副走査の精度は送り量が小さくなるにつれて向上する。従って、低精度領域では、高精度領域よりも小さい送り量で副走査を行うことにより、副走査精度の低下を補償することができる。従って、低精度領域でも高精度領域と遜色ない画質を維持することができる。なお、平均の送り量とは、高精度領域で一定の送り量で副走査が行われる場合にはその送り量を意味し、周期的に変化する複数の送り量で副走査が行われる場合にはそれらの平均値を意味する。第２の搬送手段で実行される副走査の送り量も同様にして平均値の送り量で評価すればよい。

【００２２】また別の設定として、第２の搬送手段で実行される副走査の送り量は、前記第１の搬送手段で副走査を行う際に各ラスタを形成するのに要する形成要素の数よりも多くの形成要素を用いて各ラスタを形成可能に設定された送り量であるものとすることも可能である。

【００２３】かかる設定では、低精度領域において、いわゆるオーバラップ方式での記録を行う。オーバラップ方式での記録とは各ラスタを複数の形成要素で形成する記録方式をいう。例えば、１回目の記録では、各ラスタ上の奇数番目の画素にのみドットを形成し、２回目の記録では、異なる形成要素を用いて偶数番目の画素にドットを形成する方法が挙げられる。オーバラップ方式での記録を行うと、インタレース記録と同様、ドットの形成位置のずれを画像内で分散させることができるため画質を向上させることができる。上記設定では、低精度領域において、高精度領域よりも多くの形成要素を用いたオーバラップ記録を行うため、副走査精度の低下を補償することができる。従って、低精度領域でも高精度領域と遜色ない画質を維持することができる。

【００２４】本発明の印刷装置は、上述の条件を満足する送り量のみで印刷を行う構成とすることも可能であるが、さらに、前記第１の搬送手段のみを用いて、予め設定された送り量で副走査を行う第２の副走査手段と、前記副走査手段と第２の副走査手段とを所定の条件に基づいて、選択的に使用する選択手段とを備えるものとすることが望ましい。

【００２５】かかる構成の印刷装置では、第１の印刷モードとして、「高精度領域」、「混在領域」、「低精度領域」を含む印刷を行い、第２の印刷モードとして「高精度領域」のみでの印刷を行う。そして、選択手段により両者を使い分けることができる。こうすることで、使用者の要求により適した印刷を実現することができ、印刷装置の利便性を向上することができる。

【００２６】かかる印刷装置において、選択の条件は、種々の設定が可能である。例えば、前記副走査手段を利用する印刷モードと前記第２の副走査手段を利用する印刷モードとの選択指示に従って選択するものとしてもよい。こうすれば、使用者が必要に応じて第１の印刷モードと第２の印刷モードとを使い分けることができる。

【００２７】上述の構成から明らかな通り、第１の印刷モードは低精度領域を含むものの第２の印刷モードよりも、印刷可能領域が広い利点がある。かかる特長に基づき、印刷モードを自動的に使い分けるものとしてもよい。つまり、前記画像が所定以上のサイズの場合に、前記副走査手段を選択するものとしてもよい。

【００２８】こうすれば、印刷装置の利便性を大きく向上することができる。もちろん、上記２つの選択方法を組みあわせて適用し、画像が所定以上のサイズである場合に、使用者の指示に従って印刷モードの使い分けを行うものとしてもよい。選択条件は、これらに限らず、種々の設定が可能である。例えば、文字データであるか自然画像であるかなど、画像データの種類によって使い分けるものとしてもよい。

【００２９】なお、第２の副走査手段を用いる場合においては、さらに、前記画像が印刷される領域のうち、副走査方向の少なくとも一端に位置する領域においては、中央近傍の領域における副走査の平均送り量よりも小さい平均送り量で副走査を行うものとすることもできる。

【００３０】かかる構成では、高精度領域の下端近傍で副走査の送り量を小さくする。こうすることにより、副走査方向にラスタを密に形成することが可能となるため、インタレース記録における印刷不可能領域（図１９参照）を低減することができる。つまり、高精度領域を拡張することが可能となる。

【００３１】本発明はドットを形成して印刷を行う種々のタイプの印刷装置に適用可能であるが、特に前記形成要素はインクを吐出してドットを形成する要素であり、前記第１の搬送手段は、前記第２の搬送手段よりも前記副走査の上流側に位置するものとすることが望ましい。

【００３２】インクを吐出してドットを形成する印刷装置では、インクの吐出特性のばらつきに起因してドットの形成位置がずれることが多い。また、隣接するドットの間でのにじみや混色を回避するため、隣接するラスタは時間間隔を開けて形成することが好ましい。かかる観点から、インクを吐出してドットを形成する印刷装置には、インタレース記録の有効性が特に高いため、本発明を有効に適用することができる。

【００３３】また、インクを吐出してドットを形成する印刷装置においては、インクが十分に乾燥するまで印刷面を保護する必要がある。一般に印刷面を保護しながら、高精度での副走査を行うことは困難である。従っ

て、第１の搬送手段を副走査の上流側に位置させ、第２の搬送手段を下流側に位置させることにより、本発明の印刷装置を適切に構成することができる。

【００３４】かかる搬送手段として、例えば、前記第１の搬送手段は、前記副走査の上流側において所定の摩擦力で前記印刷媒体を搬送する上流側ローラを備える手段であり、前記第２の搬送手段は、前記副走査の下流側において前記上流側よりも小さい摩擦力で前記印刷媒体を搬送する下流側ローラであるものとすることができる。

【００３５】本発明は以下に示す印刷方法として構成することもできる。即ち、本発明の印刷方法は、副走査の方向に２ドット以上の間隔を開けてラスタを形成するヘッドを用いてラスタを形成するとともに、該ラスタに交差する方向に副走査を行って、画像を印刷媒体上に印刷する印刷方法であって、（ａ）　前記画像を印刷するために形成すべきラスタのデータを各形成要素に対応させて前記ヘッドに供給するとともに、形成すべきラスタが存在しない形成要素のマスクを行う工程と、（ｂ）　前記データ供給手段により供給されたデータに応じて前記ヘッドを駆動して各ラスタを形成する工程と、（ｃ）　前記ヘッドまたは印刷媒体の少なくとも一方を第１の精度で搬送する第１の副走査と、前記第１の副走査を実現し得ない領域で前記ヘッドまたは印刷媒体の少なくとも一方を前記第１の精度よりも低い第２の精度で搬送する第２の副走査とを順次用いて、前記第１の搬送手段による副走査中に形成されたラスタ間に、前記第２の搬送手段による副走査中に形成されたラスタが混在する領域が生じる条件下で予め設定された送り量で副走査を行う工程とを備える印刷方法である。

【００３６】かかる印刷方法によれば、先に印刷装置で説明したのと同様の作用により、画質を損ねることなく、印刷可能領域を拡張することができる。なお、印刷方法として構成する場合も先に印刷装置で説明した種々の付加的要素を適用することができるのは言うまでもない。

【００３７】また、本発明は以下に示す記録媒体として構成することもできる。即ち、本発明の記録媒体は、副走査の方向に２ドット以上の間隔を開けてラスタを形成するヘッドを主走査するとともに、第１の精度での副走査および該第１の精度よりも低い第２の精度での副走査を順次実行して、画像を印刷媒体上に印刷する印刷装置を駆動するためのプログラムをコンピュータ読みとり可能に記録した記録媒体であって、前記第１の精度での副走査および第２の精度での副走査のいずれが実行されているかに関わらず、予め設定された所定の送り量で副走査を行う副走査機能を実現するプログラムを記録した記録媒体である。

【００３８】さらに、第１の精度での副走査のみを行う第２の副走査機能と、前記副走査機能と前記第２の副走査機能とを所定の条件に基づいて選択的に実行する機能とを実現するプログラムを記録するものとしてもよい。

【００３９】上記プログラムがそれぞれ実行されると、先に示した印刷装置を実現することができる。なお、記憶媒体としては、フレキシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭ、光磁気ディスク、ＩＣカード、ＲＯＭカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（ＲＡＭやＲＯＭなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読取り可能な種々の媒体を利用できる。また、コンピュータに上記各機能を実現させるコンピュータプログラムを通信経路を介して供給するプログラム供給装置としての態様も含む。本発明は、この他、上記機能を実現するプログラム自体、およびこれと同視し得る種々の信号として構成することも可能である。

【００４０】以上で説明した全ての発明は、主走査としてヘッドを印刷媒体に対し相対的に往復動させつつ各ラスタを形成する印刷装置、および形成要素をラスタ方向に複数備えることにより主走査を行わずにラスタを形成可能な印刷装置の双方に適用可能である。

【００４１】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき説明する。

（１）装置の構成：以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき説明する。図１は、本発明の実施例としてのプリンタＰＲＴを用いた印刷システムの構成を示す説明図である。プリンタＰＲＴは、コンピュータＰＣに接続され、コンピュータＰＣから印刷データを受け取って印刷を実行する。プリンタＰＲＴはコンピュータＰＣがプリンタドライバと呼ばれるソフトウェアを実行することにより動作する。コンピュータＰＣは、外部のネットワークＴＮに接続されており、特定のサーバＳＶに接続することにより、プリンタＰＲＴを駆動するためのプログラムおよびデータをダウンロードすることも可能である。また、フレキシブルディスクドライブＦＤＤやＣＤ－ＲＯＭドライブＣＤＤを用いて、必要なプログラムおよびデータをフレキシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体からロードすることも可能である。

【００４２】図１にプリンタＰＲＴの機能ブロックの構成を併せて示した。プリンタＰＲＴには、入力部９１、バッファ９２、主走査部９３、第１副走査部９４Ａ、第２副走査部９４Ｂおよび制御部９７が備えられている。

【００４３】入力部９１は、コンピュータＰＣから印刷データおよび印刷モードデータを受け取り、バッファ９２に一旦記憶する。コンピュータＰＣから与えられる印刷データは印刷すべき画像データをハーフトーン処理したデータ、つまり２次元的に配列された各画素ごとに各色のドットのオン・オフを特定するデータである。主走査部９３は、インクを吐出するノズルを複数備えたヘッドを往復動して、その方向のドット列たるラスタを形成する主走査を行う。制御部９７は各主走査に際し、バッ

ファ９２からヘッドへのデータの供給を行うとともに、ドットを形成すべきでないノズルをマスクする。

【００４４】第１副走査部９４Ａ、第２副走査部９４Ｂは、主走査が終了する度に印刷用紙を搬送する副走査を行う。プリンタＰＲＴは２つの印刷モードで印刷を行うことができる。第１副走査部９４Ａは、第１の印刷モードに応じた送り量で副走査を行う。第２副走査部９４Ｂは、第２の印刷モードに応じた送り量で副走査を行う。制御部９７は、印刷モードデータに応じて両者の使い分けを行う。

【００４５】次に、図２によりプリンタＰＲＴの概略構成を説明する。図示するように、このプリンタＰＲＴは、紙送モータ２３によって用紙Ｐを搬送する機構と、キャリッジモータ２４によってキャリッジ３１をプラテン２６の軸方向に往復動させる機構と、キャリッジ３１に搭載された印字ヘッド２８を駆動してインクを吐出する機構と、これらの紙送モータ２３，キャリッジモータ２４，印字ヘッド２８および操作パネル３２との信号のやり取りを司る制御回路４０とから構成されている。

【００４６】用紙Ｐを搬送する機構について説明する。図３は上述のプリンタＰＲＴの用紙Ｐを搬送する機構を示す側断面図である。用紙Ｐを搬送する機構は、給紙側に備えられた給紙ローラ２５ａおよび従動ローラ２５ｂと、排紙側に備えられた排紙ローラ２７ａおよびギザローラ２７ｂとから構成される。これらのローラは、図２に示した紙送モータ２３の回転をギヤトレインにより伝達することにより駆動される。図３に示す通り、用紙Ｐは給紙側から給紙ローラ２５ａおよび従動ローラ２５ｂに挟持され、両ローラの回転により搬送される。用紙Ｐの上端が排紙ローラ２７ａおよびギザローラ２７ｂに挟持されると、これらのローラによっても排紙側に送られるようになる。用紙Ｐには、プラテン２６上の領域にヘッド２８により画像が記録される。

【００４７】なお、給紙側のローラ２５ａ，２５ｂは高い圧力で用紙Ｐを挟持するため、精度良く用紙Ｐを搬送することができる。これに対し、排紙ローラ２７ａおよびギザローラ２７ｂは、印刷面を保護するため低い圧力で用紙Ｐを挟持する。従って、用紙Ｐの下端が給紙ローラ２５ａおよび従動ローラ２５ｂから外れた後、排紙ローラ２７ａおよびギザローラ２７ｂによって搬送される場合には、送り量の精度が給紙側のローラ２５ａ，２５ｂにより搬送される場合に比べて若干低くなる。以下の説明では、給紙側のローラ２５ａ，２５ｂを用いた副走査を高精度送りと称し、排紙ローラ２７ａおよびギザローラ２７ｂのみを用いた副走査を低精度送りと称する。

【００４８】キャリッジ３１をプラテン２６の軸方向に往復動させる機構は、プラテン２６の軸と並行に架設されキャリッジ３１を摺動可能に保持する摺動軸３４と、キャリッジモータ２４との間に無端の駆動ベルト３６を張設するプーリ３８と、キャリッジ３１の原点位置を検

出する位置検出センサ３９等から構成されている。

【００４９】このキャリッジ３１には、黒インク（Ｋ）用のカートリッジ７１とシアン（Ｃ）、ライトシアン（ＬＣ）、マゼンタ（Ｍ）、ライトマゼンタ（ＬＭ）、イエロ（Ｙ）の５色のインクを収納したカラーインク用カートリッジ７２が搭載可能である。キャリッジ３１の下部の印字ヘッド２８には計６個のインク吐出用ヘッド６１～６６が形成されている。キャリッジ３１にカートリッジ７１、７２を装着すると、各インクカートリッジからヘッド６１～６６にインクが供給される。

【００５０】図４はヘッド６１～６６におけるノズルＮｚの配列を示す説明図である。これらのノズルは、各色ごとにインクを吐出する６組のノズルアレイから成っており、各ノズルアレイには複数のノズルＮｚが一定のノズルピッチｋで千鳥状に配列されている。各ノズルアレイの副走査方向の位置は互いに一致している。

【００５１】図５はヘッド２８によるドットの形成原理を示す説明図である。図示の都合上、黒インク（Ｋ）、シアン（Ｃ），ライトシン（ＬＣ）のインクを吐出する部分について示した。インク用カートリッジ７１，７２がキャリッジ３１に装着されると、各色のインクは図５に示すインク通路６８を通じて各色ヘッド６１～６６に供給される。

【００５２】図示する通り、ヘッド６１～６６には、各ノズル毎にピエゾ素子ＰＥが配置されている。ピエゾ素子ＰＥは、周知の通り、電圧の印加により結晶構造が歪み、極めて高速に電気－機械エネルギの変換を行う素子である。本実施例では、ピエゾ素子ＰＥの両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印加することにより、図５に矢印で示すように、ピエゾ素子ＰＥが電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路６８の一側壁を変形させる。この結果、インク通路６８の体積はピエゾ素子ＰＥの伸張に応じて収縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子Ｉｐとなって、ノズルＮｚの先端から高速に吐出される。このインク粒子Ｉｐがプラテン２６に装着された用紙Ｐに染み込むことにより印刷が行われる。

【００５３】次に制御回路４０の内部構成を説明する。図６は制御回路４０の内部構成を示す説明図である。図示する通り、制御回路４０の内部には、ＣＰＵ４１，ＰＲＯＭ４２，ＲＡＭ４３を中心に以下に示す種々の回路がバス４８で相互に接続されている。ＰＣインタフェース４４はコンピュータＰＣとのデータのやりとりを行う。周辺入出力部（ＰＩＯ）４５は、紙送りモータ２３、キャリッジモータ２４および操作パネル３２などとの信号をやりとりする。クロック４６は各回路の動作の同期をとる。駆動用バッファ４７はヘッド６１～６６に各ノズルごとのドットのオン・オフの信号を駆動信号生成部５５に出力する。

【００５４】駆動信号生成部５５は、発信器５０から周期的に入力される原駆動信号に基づき、ヘッド６１～６

６の各ノズル列に出力する駆動波形を生成する。こうして生成された駆動波形を、駆動用バッファ４７から供給されたデータに応じてドットを形成すべきノズルに対して出力する。駆動用バッファ４７から駆動信号生成部５５へは、印刷の進捗状況に合わせて、ヘッドの各ノズルが対応するラスタのデータが供給される。印刷の開始当初や終了付近など形成すべきラスタが存在しないノズルに対しては、ドットの非形成を意味するマスクデータを供給する。これらの制御は、ＣＰＵ４１が行う。

【００５５】ＣＰＵ４１は、またＰＩＯ４５を通じて紙送りモータ２３の動作を制御することにより、副走査を行う。副走査の送り量は、ＰＲＯＭ４２に予め記憶されている。プリンタＰＲＴは副走査の送り量が異なる２つの印刷モードで印刷を実行するため、各印刷モードに対応した送り量が記憶されている。ＣＰＵ４１は、指定された印刷モードに応じた送り量のデータをＰＲＯＭ４２から読みとり、副走査を実行する。

【００５６】なお、本実施例では、上述の通りピエゾ素子を用いてインクを吐出するヘッドを備えたプリンタＰＲＴを用いているが、他の方法によりインクを吐出するプリンタを用いるものとしてもよい。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する泡（バブル）によりインクを吐出するタイプのプリンタに適用するものとしてもよい。

【００５７】（２）ドット形成制御：次に本実施例におけるプリンタＰＲＴによる印刷について説明する。図７はドット形成制御処理のフローチャートである。この処理はプリンタＰＲＴの制御回路４０のＣＰＵ４１が実行する処理である。

【００５８】ドット形成制御ルーチンが開始されると、ＣＰＵ４１は印刷データおよび印刷モードを入力する（ステップＳ１０）。印刷データはコンピュータＰＣがプリンタドライバによって、原画像データに対して色補正、ハーフトーン処理を施して生成したデータであり、各色のドットのオン・オフを各画素ごとに特定するデータである。ステップＳ１０で印刷する画像に関する全てのデータを入力するものとしてもよいし、後述するドットの形成処理と並行して順次データを入力するものとしてもよい。

【００５９】プリンタＰＲＴは、標準モードと拡張モードの２種類の印刷モードで印刷を行うことができる。図８は標準モードで印刷された画像の様子を示す説明図である。標準モードでは印刷用紙Ｐ上の画像は、通常印刷領域と下端処理領域の２つの領域を副走査方向に隣接して配置した状態で印刷される。いずれの領域も高精度送りで形成される。図９は拡張モードで印刷された画像の様子を示す説明図である。拡張モードでは印刷用紙Ｐ上の画像は、高精度領域、混在領域、低精度領域の３つの領域を副走査方向にこの順序で隣接して配置した状態で印刷される。高精度領域は高精度送りで形成される。低精度領域は低精度送りで形成される。混在領域は、高精度送りと低精度送りとが混在した状態で形成される。拡張モードは標準モードに比べて印刷可能領域が広い。つまり、印刷可能領域の下端側の余白は、標準モードよりも拡張モードの方が狭い。

【００６０】プリンタＰＲＴの使用者が印刷時にいずれかの印刷モードを指定することにより、各モードでの印刷が行われる。印刷モードに応じた印刷を実現するため、ＣＰＵ４１は、入力された印刷モードが拡張モードであるか否かを判定し（ステップＳ２０）、その結果に応じて以下の処理を実行する。

【００６１】拡張モードではないと判定された場合には、標準モードでの印刷を行う。つまり、ＣＰＵ４１は、図８中の通常印刷領域を記録する処理として、インタレース方式による記録を行う（ステップＳ３０）。図１０は標準モードの通常印刷領域における記録の様子を示す説明図である。図示の都合上、４ドットピッチで７つのノズルを備えるヘッドを例示した。図の左側には、１回目～６回目の各主走査におけるヘッドの副走査方向の位置を示した。丸囲みの数字がそれぞれノズルを意味する。数字はノズル番号である。図の右側には、各ノズルで形成されるドットの様子を示した。図示する通り、各ラスタを１回の主走査で形成しつつ、７ラスタの一定の送り量で副走査を行うことにより、図中の印刷可能領域に画像を印刷することができる。

【００６２】かかるインタレース方式による記録は、主走査用データの設定、主走査、副走査量設定、副走査の各処理を繰り返し実行することで行われる。主走査用データの設定とは、ヘッドの各ノズルに対し、主走査で形成すべき１ラスタ分の印刷データを供給する処理である。各ノズルが印刷すべきラスタは、図１０の例から明らかな通り、印刷開始からの副走査の履歴に基づいて一義的に特定される。主走査は、ヘッドを移動しつつ、こうして設定されたデータに基づいて各画素にドットを形成する処理である。副走査量の設定は、図１０に示した例では、一定値７ドットとなる。副走査量は、ノズルピッチ、ノズル数、および各ラスタを形成するのに要する主走査数に応じてラスタの抜けが生じないように予め設定され、メモリに記憶されている。図７のステップＳ３０では、こうして設定された副走査量での高精度送りにより副走査が行われる。

【００６３】通常印刷領域の下端まで印刷が終了すると、ＣＰＵ４１は、図８中の下端処理領域を印刷する処理を行う（ステップＳ４０）。本実施例では、通常印刷領域で、予め設定された所定数のラスタの印刷が終了すると、下端処理領域に移行する。下端処理の手順自体は、通常印刷領域と同様である。つまり、主走査用のデータ設定、主走査、副走査量設定、および副走査を繰り返し実行する。下端処理では、副走査の送り量が通常印刷領域と相違する。下端処理の送り量も以下に示す通

り、予め設定され、メモリに記憶されている。

【００６４】図１１は下端処理領域における記録の様子を示す説明図である。図１０と同様、４ドットピッチで７つのノズルを備えるヘッドについて例示した。図中には、Ｌ−６回目〜Ｌ＋５回目までの１２回の主走査におけるヘッドの副走査方向の位置を示した。なお、Ｌ−６回目、Ｌ−５回目の主走査におけるヘッドの位置は、図１９におけるヘッドの位置と対応している。以下では、図１１と図１９とを比較しつつ、本実施例における下端処理の意義について説明する。

【００６５】図１１に示す通り、本実施例では、Ｌ−４回目の主走査が終了すると、下端処理として、５ラスタの送り量で副走査を行い、その後は３ラスタずつの送り量で副走査を行う。それまで実行していた７ラスタの送り量よりも小さい送り量での副走査を実行する。Ｌ−３回目以降の主走査では、既に形成済みのラスタを走査するノズルも存在する。かかるノズルは適宜マスクされ、ラスタが未形成のノズルによってのみドットが形成される。これらの送りは全て高精度送りで行われる。図１９では７ラスタの送りを継続するため、Ｌ回目の主走査でヘッドは高精度送りが可能な限界に位置している。これに対し、図１１に示した下端処理では小さい送り量で副走査を行うため、高精度送りが可能な範囲でさらに多くの主走査を行うことができ、Ｌ＋５回目までの主走査が可能である。

【００６６】また、図１１に示した下端処理では、一定の送り量（図１９）で副走査を行う場合に比較して小さな送り量で副走査を実行するため、ラスタを副走査方向に密に形成することができる。この結果、図１１に示す通り、領域Ｂの範囲内でラスタの抜けを生じることなく画像を印刷することができる。図１１には、一定の送りによる印刷可能領域Ａの範囲を合わせて示した。図１９中の領域Ａに対応する範囲である。両者の比較から明らかな通り、下端処理を行うことにより、高精度送りでの印刷可能領域を拡張することができる。図１１に示した例では、印刷不可能領域が一定送りの場合の１８ラスタに対し、６ラスタにまで低減する。

【００６７】本実施例では、標準印刷モードにおいて可能な限り高精度送りでの印刷可能領域を拡張するため、下端処理を行う。上述の例では、４ドットピッチで７つのノズルを備える場合について説明したが、ドットピッチ、ノズル数に応じて、通常印刷領域よりも小さい範囲で適切な送り量を選択することにより、同様の処理を行うことができる。

【００６８】一方、図７のステップＳ２０において拡張モードが指定されていると判定された場合、拡張モードでの印刷を行う。つまり、ＣＰＵ４１は、インタレース方式により図９中の高精度領域を記録する（ステップＳ５０）。本実施例では、高精度領域の記録は、標準モードにおける通常印刷（図１０参照）と同じ記録方法とした。領域における記録の様子を示す説明図である。つまり、４ドットピッチで７つのノズルのヘッドが備えられているものとすれば、７ラスタの一定の送り量で副走査を行う。

【００６９】高精度領域の下端まで印刷が終了すると、ＣＰＵ４１は低精度送りによるインタレース記録に移行する（ステップＳ６０）。本実施例では、ヘッドが高精度送りで副走査可能な限界位置を超えた時点で低精度送りに移行する。但し、後述する通り、高精度送りが終了したか否かの判定は、特に必要とされない。また、標準印刷モードと異なり、下端処理は行わない。

【００７０】図１２は拡張印刷モードにおける下端近傍の記録の様子を示す説明図である。４ドットピッチで７つのノズルを備える場合を例示した。拡張印刷モードでは、下端処理を行わずに高精度領域での印刷を実行する。従って、高精度領域下端におけるドットの記録の様子は図１９と同等の記録となる。以下、図１９との比較により低精度送りでの記録について説明する。

【００７１】図１２には、Ｌ−３回目〜Ｌ＋４回目の主走査の様子を示した。Ｌ回目の主走査が高精度送り可能なヘッドの限界位置に対応する。図１２中の領域Ａにおいてラスタの抜けを生じることなく画像を印刷することができる。これが、図９中に示した高精度領域であり、図１９中の領域Ａに対応する。図１９に示した記録方法では、領域Ａよりも下端側でラスタの抜けが生じるため、Ｌ−２回目の主走査における７番ノズル、Ｌ−１回目の主走査における５番〜７番ノズル、Ｌ回目の主走査における３番〜７番ノズルではドットの形成を行っていない。これに対し、拡張印刷モードでは、これらのノズルでもラスタの形成を行う。つまり、Ｌ回目までの主走査を終えた段階では、領域Ａに画像が完成すると同時に図１９中に白抜きの丸で示したラスタが間欠的に形成された状態となる。

【００７２】このように高精度送りでの印刷を終えると、拡張印刷モードでは、そのままの送り量で低精度送りでの印刷を実行する。即ち、図１２の例では、７ドットの一定の送り量で副走査を行う。図１２中のＬ＋１回目〜Ｌ＋４回目の主走査が低精度送りでの記録に相当する。本実施例では、高精度送りと低精度送りとで副走査の送り量を共通にしているため、高精度送りが終了したか否かの判定を行うことなく、両者の印刷を実現することができるのである。

【００７３】図１２中において、ハッチングを付した丸は、低精度送りで記録されたドットを示す。高精度送りと同じ送り量で副走査を行うことにより、インタレース方式で画像を印刷することができる。ここで、先に説明した通り、Ｌ回目までの主走査において、領域Ａよりも下端には、高精度送りで間欠的にラスタが形成されていた。拡張印刷モードでは、低精度送りで、かかるラスタ間を補完するラスタを形成することができる。この結

果、図１２に示す通り、Ｌ回目の主走査で７番ノズルが位置する範囲までの領域においては、高精度送りによるラスタと低精度送りによるラスタとが混在した領域Ｔが生じる。これが、図９に示す混在領域に相当する。混在領域よりも下端側の領域Ｌでは、低精度送りによるラスタのみで画像が印刷される。かかる領域は、図９中の低精度領域に相当する。

【００７４】低精度送りでは、印刷用紙Ｐの下端側のいかなる位置にも副走査を行うことが可能であるため、ラスタの抜けを生じることなく、十分画像を印刷することができる。但し、印刷用紙Ｐの下端近傍では、ヘッドの一部が余白にかかることがある。図１２中のＬ＋２回目の主走査における７番ノズル、Ｌ＋３回目の主走査における５番～７番ノズル、Ｌ＋４回目の主走査における３番～７番ノズルがこれに相当する。ＣＰＵ４１は、このように余白部分にかかるノズルに対しては、印刷データが供給されていないため、ドットの非形成を意味するマスクデータを供給しつつ、印刷を実行する。こうして、ＣＰＵ４１は、画像の印刷を完了するまで、低精度送りでの記録を繰り返し実行する。

【００７５】以上で説明した本実施例の印刷装置によれば、拡張印刷モードによる印刷において、低精度送りでの副走査を活用することにより、印刷可能領域を広げることができる。本実施例では、ごくわずかな余白を設けている。これは、副走査の送り誤差に起因して印刷用紙Ｐの下端からはみ出してプラテンにインクが吐出されることを回避するためである。原理的には、印刷用紙Ｐの下端限界まで印刷可能領域を拡張することができる。

【００７６】本実施例の印刷装置は、図９および図１２に示す通り、高精度領域と低精度領域との間に混在領域を介在させて拡張印刷モードを行う。低精度領域と高精度領域との画質には差違があるが、両者の間に混在領域を介在させることにより、かかる差違を緩和することができる。また、画質の異なる印刷領域を隣接させた場合に通常見られる境界部分での疑似輪郭の発生も抑制することができる。この結果、本実施例の印刷装置によれば、画質を損ねることなく、印刷可能領域を拡張することができる。

【００７７】また、本実施例の印刷装置は、高精度送りでの印刷と低精度送りでの印刷とを、共通の副走査量で行う。従って、非常に簡易な制御処理によって、上述の拡張印刷を実現することができる。

【００７８】本実施例の印刷装置は、標準印刷モードと拡張印刷モードとの２つの印刷モードを使い分けることにより、使用者の要求に応じた印刷を実現することができる。図１１に示す通り、標準印刷モードでは、下端処理の効果によって、領域Ａよりも下端まで高精度送りでの印刷を拡張することができる。拡張印刷モードでは、図１２に示す通り、高精度送りでの印刷は領域Ａの範囲で実現される。従って、下端処理で拡張された範囲までの画像を印刷する際には、標準印刷モードを適用すれば、より高画質な印刷を実現することができる。下端処理で拡張された範囲を超える画像に対しては、拡張印刷モードにより画像を印刷することができる。このように２つの印刷モードを備えることで、要求に応じた印刷を実現することができ、印刷装置の利便性を向上することができる。

【００７９】なお、上記実施例では、標準印刷モードと拡張印刷モードのいずれかを使用者が指定するものとして説明した。これに対し、プリンタドライバで適切な印刷モードを選択して指示するものとしても構わない。例えば、下端処理で拡張された範囲を超える画像の場合には、拡張印刷モードを自動的に指定するようにしてもよい。

【００８０】上記実施例では、拡張印刷モードとして、高精度送りと低精度送りとを同じ送り量で行う場合を例示した。拡張印刷モードは、高精度送りと低精度送りとを異なる送り量で行うものとしてもよい。両者の送り量が異なる拡張印刷モードを変形例として以下に示す。

【００８１】図１３は第１の変形例における拡張印刷モードの記録の様子を示す説明図である。ヘッドに４ドットピッチで７つのノズルが備えられた場合を例示した。高精度送り、即ちＬ回目の主走査までの範囲では、実施例と同様、７ドットの一定の送り量で副走査を行う。これらの主走査において高精度領域Ａよりも下端側に間欠的にラスタを形成する点も実施例と同様である。図１３中の白抜きの丸が高精度送りで形成されたラスタを示している。

【００８２】第１の変形例では、Ｌ回目の主走査を終えると、５ドットの送り量で副走査を行い、Ｌ＋１回目の主走査を行う。その後は、３ドットの送り量で副走査を行いつつ、Ｌ＋２回目以降の主走査を行う。つまり、低精度送りでは、先に下端処理（図１１参照）として説明したのと同様の送り量で記録を行う。それぞれの主走査では、既に形成済みのラスタを走査するノズルが存在するため、これらのノズルについては適宜マスクを施しつつ印刷を実行する。

【００８３】低精度での記録をかかる送り量で行った場合も、図１３に示す通り、高精度領域Ａの下端側に、混在領域Ｔを介して低精度領域Ｌを形成することができる。従って、実施例と同様の作用により、画質を損ねることなく、印刷可能領域を拡張することができる。第１の変形例では、高精度送りを終えた時点で副走査の送り量を変更するため、記録の履歴から低精度送りを行うべきか否かの判定を行う処理が必要となる。しかしながら、第１の変形例では、高精度送りにおける副走査量よりも小さい送り量で、低精度送りによる副走査を実行する。一般に副走査の送り量を小さくすれば、副走査の送り誤差も小さくなる。従って、第１の変形例では、低精度送りにおける送り精度の低下を補償して画像を印刷す

ることができ、特に低精度領域における画質を向上することができる利点がある。低精度送りでの副走査量は、上述の例に限らず、ノズルピッチ、ノズル数に応じて種々設定可能であることはいうまでもない。

【００８４】第１の変形例は、低精度領域において下端処理を行う場合に相当する。かかる送りには、ヘッドと印刷用紙とが接触する可能性を抑制することができる利点もある。低精度領域において下端処理を行う場合、例えば、図１３中の領域Ｌの印刷を終了した時点（Ｌ＋９回目の主走査に相当）では、６番ノズルと７番ノズルの２本が印刷用紙の下端からはみ出した状態となっている。低精度領域において下端処理を行わない場合は、図１２に示す通り、領域Ｌの印刷を終了した時点で、４番～７番ノズルまでの４本が印刷用紙の下端からはみ出した状態となる。低精度領域では、用紙の下端が給紙側のローラから解放されている。用紙が反っていると、その下端がヘッドと接触する可能性がある。かかる接触により、用紙の下端が汚れたり、ヘッドを傷めるなどの弊害が生じる。低精度領域で下端処理を行えば、上述の通り、印刷終了時に用紙からヘッドがはみ出す量を抑制することができる。この結果、用紙下端とヘッドが接触する可能性を低減することができ、上述の弊害を抑制することができる。

【００８５】図１４は第２の変形例における拡張印刷モードの記録の様子を示す説明図である。ヘッドに４ドットピッチで８つのノズルが備えられた場合を例示した。高精度送り、即ちＬ回目の主走査までの範囲では、実施例と同様、７ドットの一定の送り量で副走査を行う。高精度領域、即ちＬ回目の主走査までの範囲では、８番ノズルを除く、７つのノズルでドットを形成する。こうすることにより、実施例と同様、高精度領域Ａに画像を印刷することができる。これらの主走査において高精度領域Ａよりも下端側に間欠的にラスタを形成する点も実施例と同様である。図１４中の白抜きの丸が高精度送りで形成されたラスタを示している。

【００８６】第２の変形例では、Ｌ回目の主走査を終えると、５ドットの送り量で副走査を行い、Ｌ＋１回目の主走査を行う。その後は、３ドットの送り量で副走査を行いつつ、Ｌ＋２回目以降の主走査を行う。第１の変形例と同じ送り量で副走査を実行するのである。但し、第２の変形例では、主走査方向のドットの記録方法が第１の変形例と相違する。図１４に示す通り、混在領域Ｔでは、第１の変形例と同様、それぞれの主走査で各ラスタを形成する。これに対し、低精度領域Ｌでは、各ラスタを２回の主走査で形成する。いわゆるオーバラップ方式での記録を行うのである。

【００８７】図１４に示す送り量で副走査を行うことにより、低精度領域Ｌでは、各ラスタを２本のノズルが走査する。１回目に走査するノズルでは、主走査方向の奇数番目の画素にドットを形成する。図１４の領域Ｌにおいて、ハッチングを付した画素がこれに相当する。２回目に走査するノズルでは、偶数番目の画素にドットを形成する。かかる記録を実現するため、第２の変形例では、低精度送りの際、８番ノズルまでを適宜用いてドットを形成する。

【００８８】第２の変形例においても、高精度領域Ａの下端側に、混在領域Ｔを介して低精度領域Ｌを形成することができる。従って、実施例と同様の作用により、画質を損ねることなく、印刷可能領域を拡張することができる。また、第２の変形例では、低精度領域においてオーバラップ方式による記録を実行する。オーバラップ方式による記録は、ドットの形成位置のずれを分散させることにより、画質を向上することができる利点がある。従って、第２の変形例では、低精度送りにおける送り精度の低下を補償して画像を印刷することができ、特に低精度領域における画質を向上することができる利点がある。低精度送りでの副走査量は、上述の例に限らず、ノズルピッチ、ノズル数、低精度領域で各ラスタの形成に要する主走査数に応じて種々設定可能であることはいうまでもない。

【００８９】以上で説明した各実施例では、高精度領域において一定の送り量で副走査を行う場合を例示した。また、各ラスタを１回の主走査で形成する場合を例示した。以下に示す通り、副走査の送り量は、必ずしも一定の送り量に限定されるものではない。また、各ラスタを２回以上の主走査で形成するものとしても構わない。図１５は第３の変形例における記録の様子を示す説明図である。ここでは、４ドットピッチで８つのノズルを備える場合を例示した。

【００９０】図１５は印刷を開始した上端近傍の様子を示している。５ドット、２ドット、３ドット、６ドットの送り量を周期的に繰り返して副走査を行うことにより、図中の印刷可能領域に画像を印刷することができる。また、この場合には、各ラスタを２本のノズルが走査するため、オーバラップ方式による印刷を行うことができる。低精度領域も同じ送り量で記録することにより、実施例に相当する態様での拡張印刷を実現することができる。低精度領域では、高精度領域での平均の送り量４ドットよりも小さな平均送り量で副走査を行うことにより、第１の変形例に相当する態様での拡張印刷を実現することができる。低精度領域では、高精度領域よりも多くの主走査数、即ち３回以上の主走査数で各ラスタを形成することにより、第２の変形例に相当する態様での拡張印刷を実現することができる。

【００９１】以上の各実施例において、上端処理として、画像の印刷を開始する当初に通常の送り量とは異なる送り量での記録を行うものとしてもよい。図１６は上端処理による記録の様子を示す説明図である。図１５と同様、４ドットピッチで８つのノズルを備える場合を例示した。上端処理として、図示する通り、３ドットの副

走査を７回繰り返し実行する。その後、図１５と同様の送り量、即ち、５ドット、２ドット、３ドット、６ドットの送り量を周期的に実行する。かかる記録を行うことにより、図１５に示す印刷可能領域において、各ラスタを２本のノズルで形成して、画像を印刷することができる。この場合、印刷不可能領域は、上端に１８ラスタ存在する。印刷開始当初から、周期的な送り量で記録を行った場合には、図１５に示す通り、２３ラスタの印刷不可能領域が存在する。上端処理を施すことにより、印刷可能領域を上方にも拡張できる利点がある。上端処理を施した場合でも、高精度領域で主として実行される副走査は、図１５の場合と同様であるから、それぞれの態様での拡張印刷を実現することが可能である。

【００９２】また、高精度領域において図１１に示す下端処理を行いつつ、低精度領域の記録も行うものとしてもよい。かかる場合の記録例を第４の変形例として示す。図１７は第４の変形例における拡張印刷モードの記録の様子を示す説明図である。ここでは、４ドットピッチで７本のノズルを備えるヘッドの場合を例示した。図示する通り、高精度領域においては、図１１で示したのと同じ下端処理を実行する。但し、図１１では、Ｌ＋４回目、Ｌ＋５回目の主走査において、高精度送りで印刷可能な領域Ｂよりも下端にはみ出す部分のノズルはマスクするものとしたが、第４の変形例では、これらのノズルもラスタを形成する。

【００９３】下端処理が終了すると、Ｌ＋６回目以降の主走査では、そのまま低精度送りでラスタを記録する。この際の送り量は、下端処理の送り量と同じ３ドット相当である。画像の印刷を終えるまで、かかる送り量での記録を繰り返し実行する。

【００９４】第４の変形例でも、図１７に示す通り、高精度領域Ｂ、混在領域Ｔ、低精度領域Ｌがそれぞれ隣接して形成される。従って、実施例等で説明したのと同様、画質の極端な低下を招くことなく印刷可能領域を拡張することができる。しかも、第４の変形例によれば、高精度送りで下端処理を行うため、高精度領域Ｂをも拡張することができる。また、低精度領域は小さい送り量で副走査を行うため、副走査の精度低下を補償した記録を行うことができる。これらの作用により、第４の変形例によれば、高画質な印刷を行うことができる。

【００９５】以上で説明した各実施例では、４ドットピッチで７つまたは８つのノズルを備える場合を例示した。本発明は、かかる場合に限らず、種々のノズルピッチおよびノズル数のヘッドで実現することができる。主走査を行って各ラスタを形成するプリンタを例示したが、主走査を伴わずにラスタを形成するものとしてもよい。ピエゾ素子を利用してインクを吐出してドットを形成するプリンタを例示したが、インクを吐出する機構は、ヒータへの通電によってインク内に生じるバブルを利用してインクを吐出するものなど、種々の機構が適用可能である。また、ドットを形成する機構自体、インクを吐出するものに限定されるものではない。

【００９６】以上の実施例では、給紙ローラおよび排紙ローラにより用紙の搬送を行う場合を例示した。用紙の搬送手段は、これらに限定されずその他種々の手段が適用可能である。また、実施例では、高精度送りを実現する給紙ローラが副走査の上流側に位置し、低精度送りを行う排紙ローラが副走査の下流側に位置する場合を例示した。逆に、高精度送りを行う機構が副走査の下流側に位置し、低精度送りを行う機構が副走査の上流側に位置する構成も可能である。この場合には、図９の上下を反転させた状態で画像が印刷されることになる。つまり、低精度領域、混在領域、高精度領域が印刷用紙の上端から配置された状態で印刷が行われることになる。

【００９７】以上の実施例では、プリンタＰＲＴが副走査の送り量の設定等を行うものとして説明した。これに対し、コンピュータＰＣにおいてプリンタドライバで副走査の送り量を設定する態様で実現することも可能である。つまり、プリンタドライバは、図７に示したフローチャートに従って、各主走査ごとの副走査量を設定し、印刷データとともにプリンタＰＲＴに供給する。プリンタＰＲＴでは、プリンタドライバから指定された送り量で副走査を実行する。このような態様で構成することも可能である。

【００９８】以上、本発明の種々の実施例について説明してきたが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の形態による実施が可能である。上述の実施例では６色のインクを備えるカラープリンタを例にとって説明したが、本発明はインクの色数には依存せず適用可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例としてのプリンタＰＲＴを用いた印刷システムの構成を示す説明図である。

【図２】プリンタＰＲＴの概略構成を説明する説明図である。

【図３】用紙Ｐを搬送する機構を示す側断面図である。

【図４】ヘッド６１～６６におけるノズルＮｚの配列を示す説明図である。

【図５】ヘッド２８によるドットの形成原理を示す説明図である。

【図６】制御回路４０の内部構成を示す説明図である。

【図７】ドット形成制御処理のフローチャートである。

【図８】標準モードで印刷された画像の様子を示す説明図である。

【図９】拡張モードで印刷された画像の様子を示す説明図である。

【図１０】標準モードの通常印刷領域における記録の様子を示す説明図である。

【図１１】下端処理領域における記録の様子を示す説明

図である。

【図１２】拡張印刷モードにおける下端近傍の記録の様子を示す説明図である。

【図１３】第１の変形例における拡張印刷モードの記録の様子を示す説明図である。

【図１４】第２の変形例における拡張印刷モードの記録の様子を示す説明図である。

【図１５】第３の変形例における記録の様子を示す説明図である。

【図１６】上端処理による記録の様子を示す説明図である。

【図１７】第４の変形例における拡張印刷モードの記録の様子を示す説明図である。

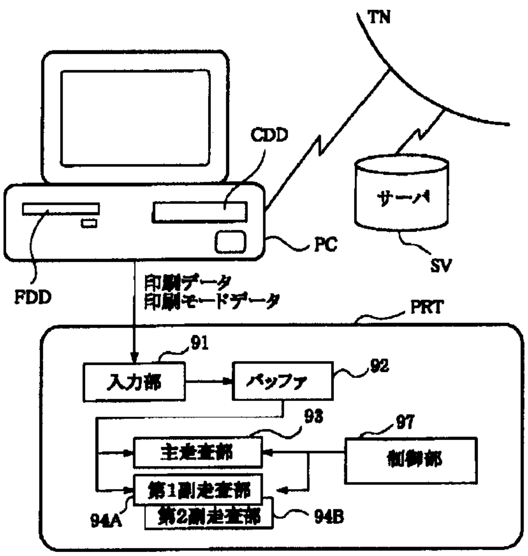
【図１８】インタレース方式による記録の例を示す説明図である。

【図１９】インタレース方式による記録の下端近傍の様子を示す説明図である。

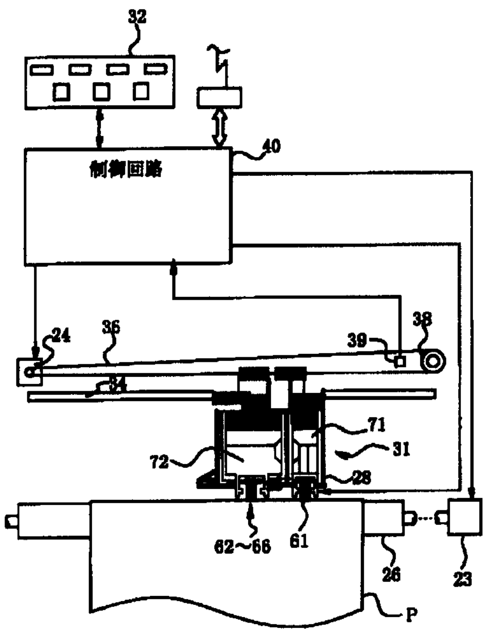
【符号の説明】

２３…紙送モータ
２４…キャリッジモータ
２５ａ…給紙ローラ
２５ｂ…従動ローラ
２６…プラテン
２７ａ…排紙ローラ
２７ｂ…ギザローラ
２８…印字ヘッド ＊
＊２８…ヘッド
３１…キャリッジ
３２…操作パネル
３４…摺動軸
３６…駆動ベルト
３８…プーリ
３９…位置検出センサ
４０…制御回路
４１…ＣＰＵ
４２…ＰＲＯＭ
４３…ＲＡＭ
４４…ＰＣインタフェース
４６…クロック
４７…駆動用バッファ
４８…バス
５０…発信器
５５…駆動信号生成部
６１～６６…インク吐出用ヘッド
６８…インク通路
７１，７２…インク用カートリッジ
９１…入力部
９２…バッファ
９３…主走査部
９４Ａ，９４Ｂ…副走査部
９７…制御部

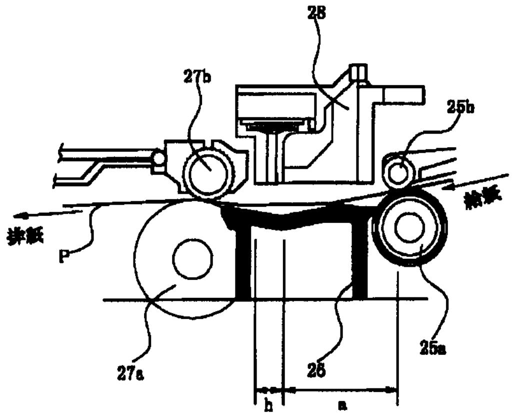
【図１】



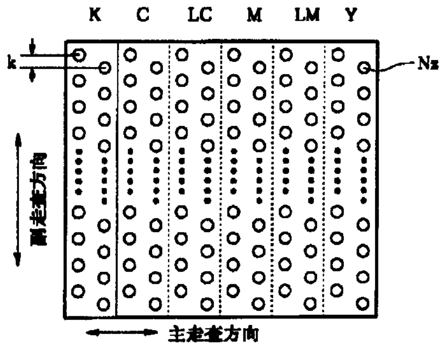
【図２】



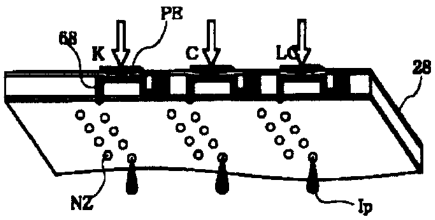
【図3】


28
27b
25b
排紙
給紙
P
27a
26
25a
h
a

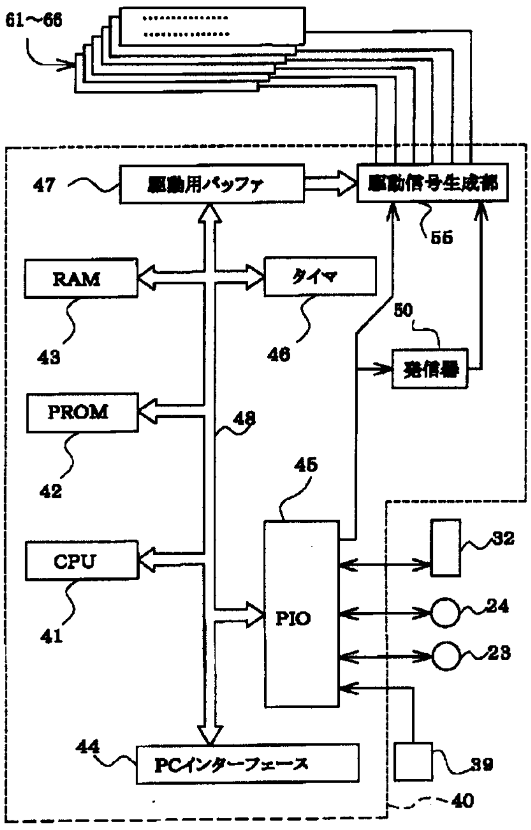
【図4】


K
C
LC
M
LM
Y
k
Nz
副走査方向
主走査方向

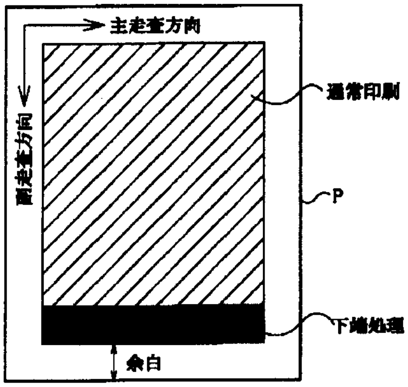
【図5】


PE
68
K
C
LC
28
NZ
Ip

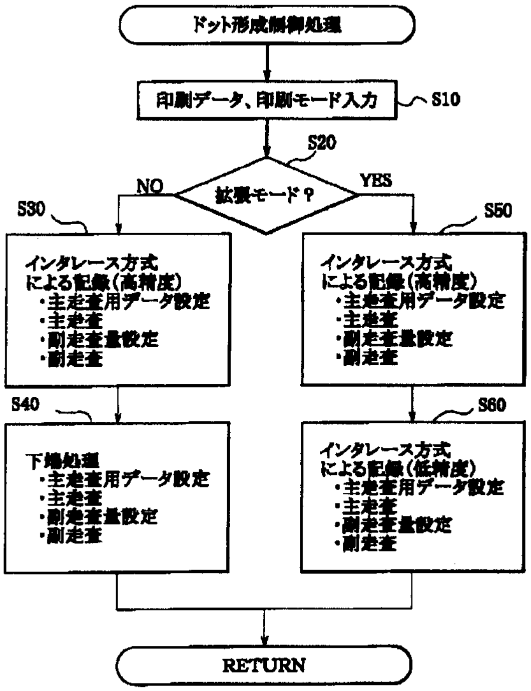
【図6】


61〜66
駆動用バッファ
駆動信号生成部
RAM
タイマ
発信器
PROM
CPU
PIO
PCインターフェース

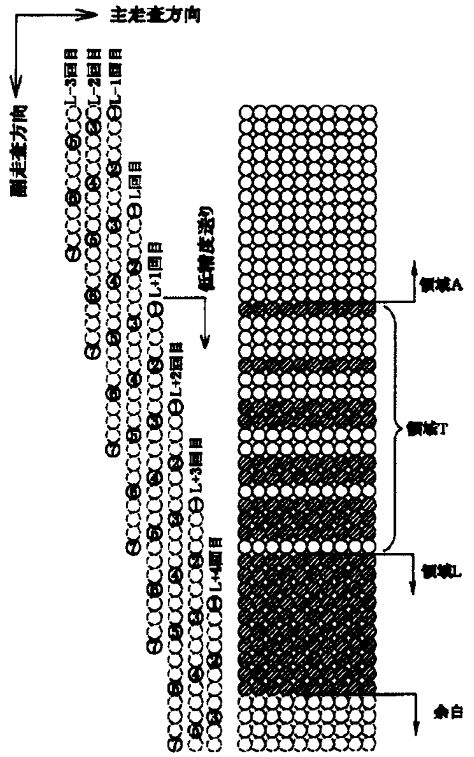
【図8】


主走査方向
副走査方向
通常印刷
P
下端処理
余白

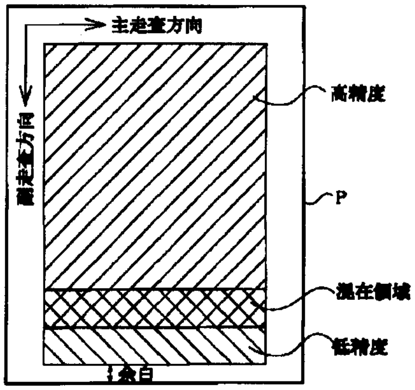
【図7】


ドット形成制御処理
印刷データ、印刷モード入力
S10
S20
拡張モード？
NO
YES
S30
インタレース方式
による記録（高精度）
・主走査用データ設定
・主走査
・副走査量設定
・副走査
S50
インタレース方式
による記録（高精度）
・主走査用データ設定
・主走査
・副走査量設定
・副走査
S40
下端処理
・主走査用データ設定
・主走査
・副走査量設定
・副走査
S60
インタレース方式
による記録（低精度）
・主走査用データ設定
・主走査
・副走査量設定
・副走査
RETURN

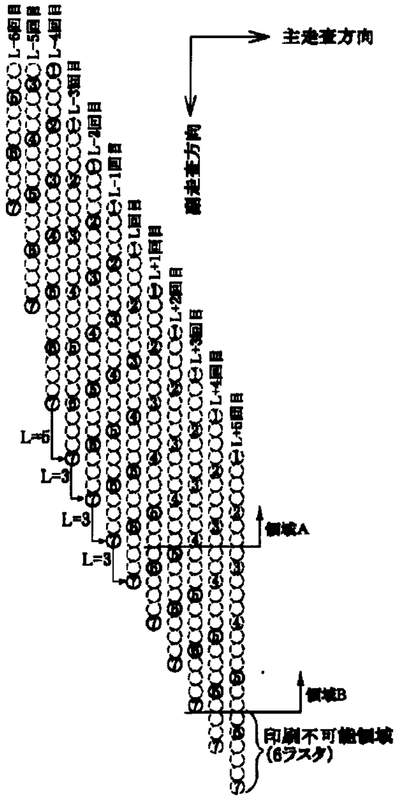
【図12】


主走査方向
副走査方向
L−3回目
L−2回目
L−1回目
L回目
L+1回目
L+2回目
L+3回目
L+4回目
低精度送り
領域A
領域T
領域L
余白

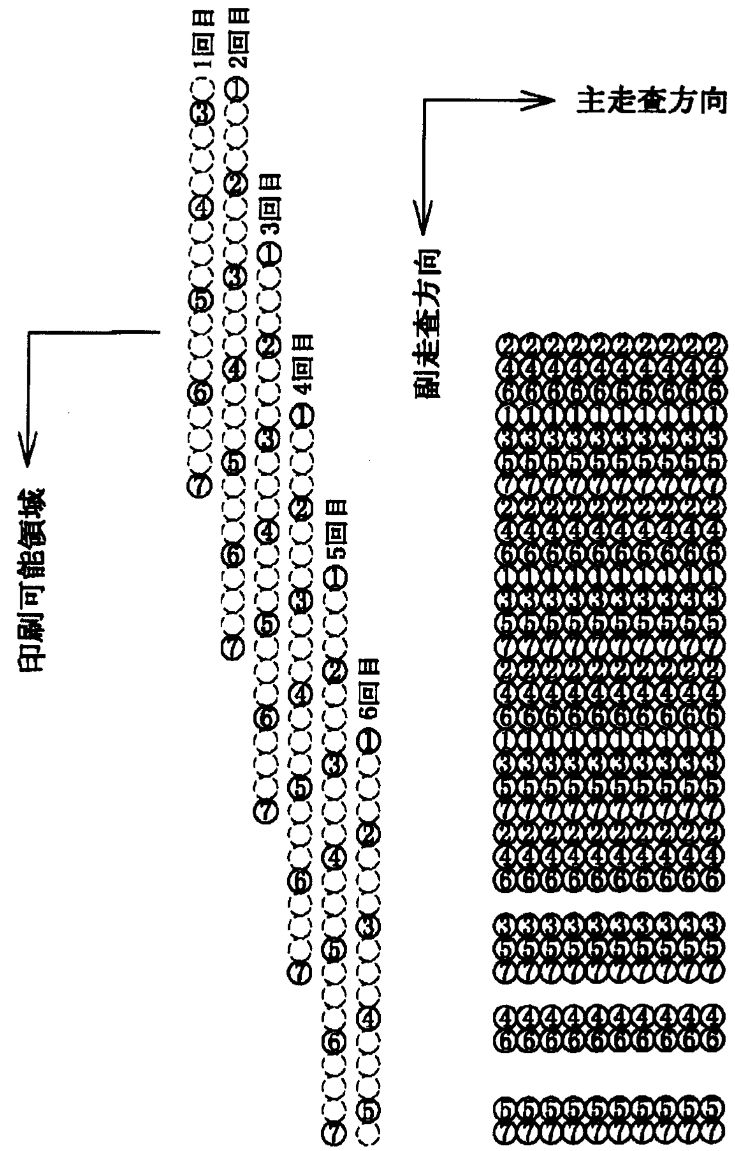
【図9】


主走査方向
副走査方向
高精度
P
混在領域
低精度
余白

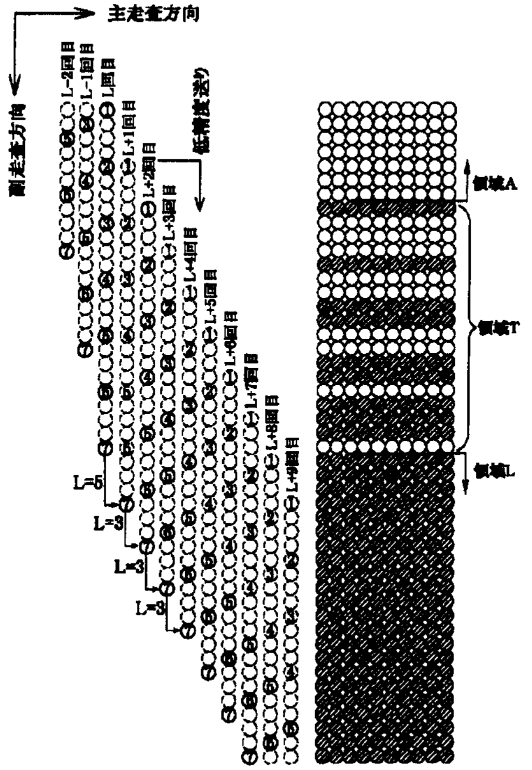
【図11】


L−6回目
L−5回目
L−4回目
L−3回目
L−2回目
L−1回目
L回目
L+1回目
L+2回目
L+3回目
L+4回目
L+5回目
主走査方向
副走査方向
L=6
L=3
L=3
L=3
領域A
領域B
印刷不可能領域
(6ラスタ)

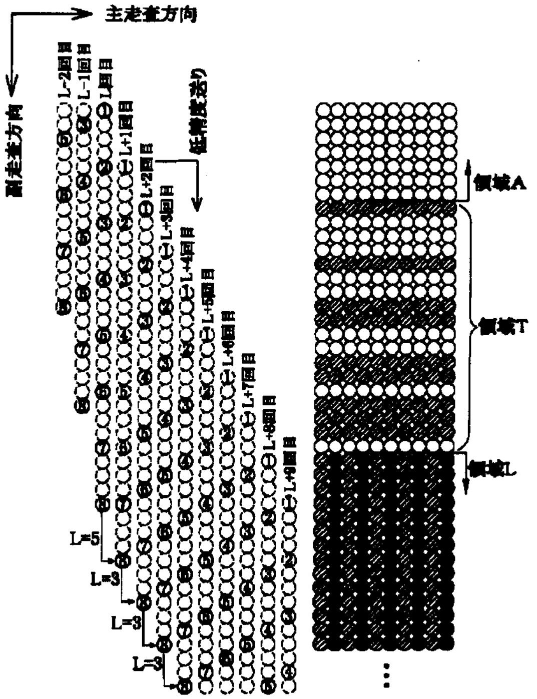
【図１０】



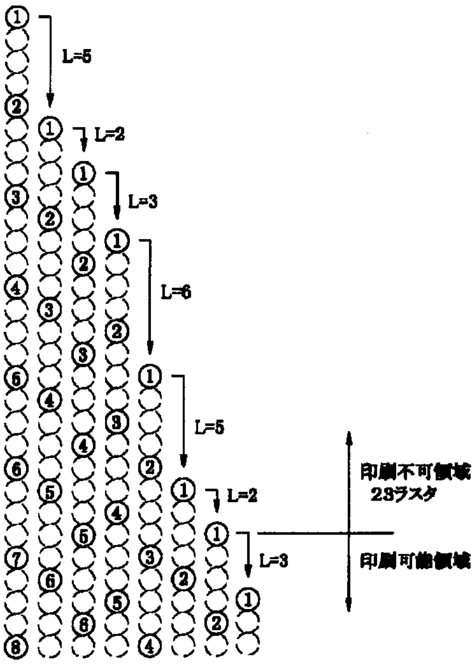
【図１３】



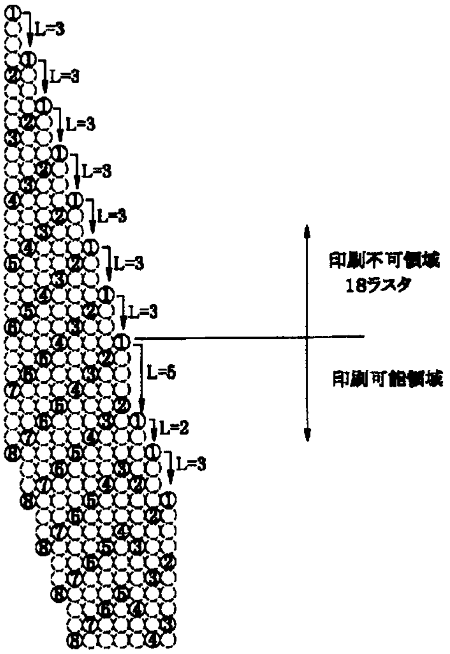
【図１４】



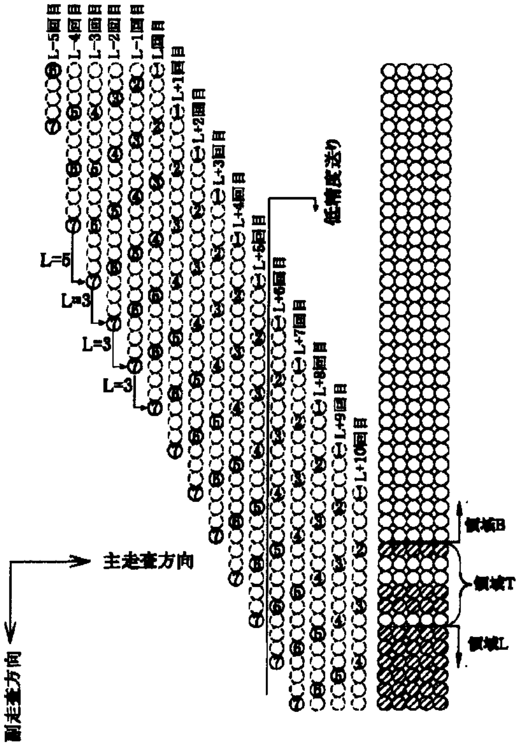
【図１５】



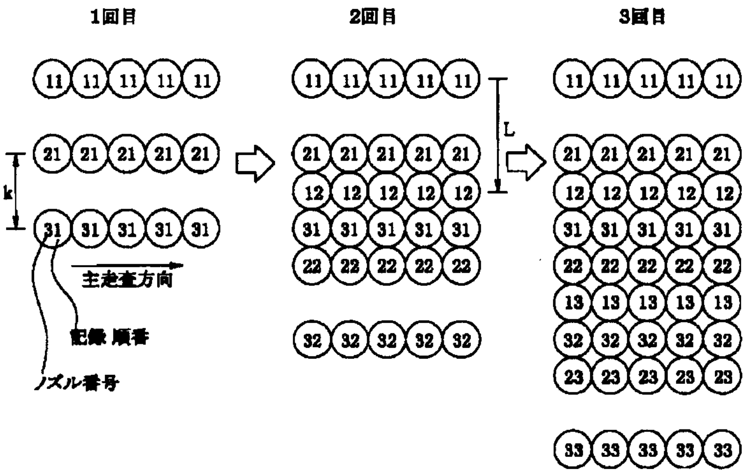
【図１６】



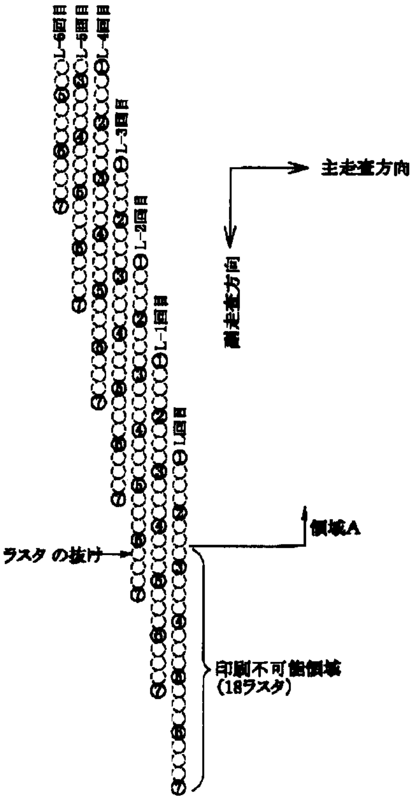
【図17】


L-5回目
L-4回目
L-3回目
L-2回目
L-1回目
L回目
L+1回目
L+2回目
L+3回目
L+4回目
L+5回目
L+6回目
L+7回目
L+8回目
L+9回目
L+10回目
低精度送り
L=5
L=3
L=3
L=3
領域B
領域T
領域L
主走査方向
副走査方向

【図18】


1回目
2回目
3回目
11
21
31
12
22
32
13
23
33
k
L
主走査方向
記録順番
ノズル番号

【図19】


L−6回目
L−5回目
L−4回目
L−3回目
L−2回目
L−1回目
L回目
主走査方向
副走査方向
領域A
ラスタ の抜け
印刷不可能領域
（18ラスタ）

Japanese Publication number : 2000-343688 A

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While forming a raster using a head, vertical scanning is performed in the direction which intersects this raster. It is the airline printer which prints an image on print media, and said head is a head equipped with two or more formative elements for forming a dot towards said vertical scanning at the predetermined spacing of 2 or more dots. Either [at least] said head or print media is conveyed in the 1st precision. When vertical scanning by the 1st conveyance means which performs said vertical scanning, and said 1st vertical-scanning means cannot be realized, either [at least] said head or print media is conveyed in the 2nd precision lower than said 1st precision. While making the 2nd conveyance means which performs vertical scanning, and the data of the raster which should be formed in order to print said image correspond to each formative element and supplying said head A data supply means to perform the mask of a formative element with which the raster which should be formed does not exist, The raster means forming which drives said head according to the data supplied by said data supply means, and forms each raster, Between the rasters formed during vertical scanning by said 1st conveyance means, using said 1st conveyance means and the 2nd conveyance means one by one An airline printer equipped with a vertical-scanning means to perform vertical scanning with the feed per revolution beforehand set up under the conditions which the field where the raster formed during vertical scanning by said 2nd conveyance means is intermingled produces.

[Claim 2] The feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means in said vertical-scanning means is the feed per revolution of vertical scanning mainly performed with said 1st conveyance means, and a common airline printer according to claim 1.

[Claim 3] The feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means in said vertical-scanning means is an airline printer according to claim 1 which is a feed per revolution smaller than the feed per revolution of an average of vertical scanning mainly performed with said 1st conveyance means.

[Claim 4] The feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means in said vertical-scanning means is an airline printer according to claim 1 which is the feed per revolution set up possible [formation of each raster] using many formative elements rather than the number of the formative elements taken to form each raster in case said 1st conveyance means performs vertical scanning.

[Claim 5] An airline printer equipped with a selection means to be an airline printer according to claim 1, and to use alternatively further the 2nd vertical-scanning means which performs vertical scanning, and said vertical-scanning means and the 2nd vertical-scanning means based on predetermined conditions only using said 1st conveyance means with the feed per revolution set up beforehand.
[Claim 6] Said selection means is an airline printer according to claim 5 which is a means to realize said alternative use according to the selection directions with the print mode using said vertical-scanning means, and the print mode using said 2nd vertical-scanning means.
[Claim 7] Said selection means is an airline printer according to claim 5 which is a means to choose said vertical-scanning means when said image is the size more than predetermined.
[Claim 8] It is the airline printer which is a means to perform vertical scanning with an average feed per revolution with said 2nd vertical-scanning means to be an airline printer according to claim 5, and smaller than the average feed per revolution of vertical scanning [in / on the field of the direction of vertical scanning among the fields where said image is printed further located in an end at least, and / the field near the center].
[Claim 9] It is the airline printer with which it is an airline printer according to claim 1, said formative element is an element which breathes out ink and forms a dot, and said 1st conveyance means is located in the upstream of said vertical scanning rather than said 2nd conveyance means.
[Claim 10] Said 2nd conveyance means is an airline printer which is the downstream roller which conveys [in / are an airline printer according to claim 9, and said 1st conveyance means is a means equipped with the upstream roller which conveys said print media by predetermined frictional force in the upstream of said vertical scanning, and / the downstream of said vertical scanning] said print media by frictional force smaller than said upstream.
[Claim 11] While forming a raster using the head which opens spacing of 2 or more dots towards vertical scanning, and forms a raster It is the printing approach which performs vertical scanning in the direction which intersects this raster, and prints an image on print media (a). While making the data of the raster which should be formed in order to print said image correspond to each formative element and supplying said head Process which performs the mask of a formative element with which the raster which should be formed does not exist (b) The process which drives said head according to the data supplied by said data supply means, and forms each raster, (c) The 1st vertical scanning which conveys either [at least] said head or print media in the 1st precision, The 2nd vertical scanning which conveys either [at least] said head or print media in the 2nd precision lower than said 1st precision in the field which cannot realize said 1st vertical scanning is used one by one. The printing approach equipped with the process which performs vertical scanning with the feed per revolution beforehand set up under the conditions which the field where the raster formed during vertical scanning by said 2nd conveyance means is intermingled

produces between the rasters formed during vertical scanning by said 1st conveyance means.

[Claim 12] While carrying out horizontal scanning of the head which opens spacing of 2 or more dots towards vertical scanning, and forms a raster Sequential execution of vertical scanning in the 1st precision and the vertical scanning in the 2nd precision lower than this 1st precision is carried out. It is the record medium which recorded the program for driving the airline printer which prints an image on print media possible [a computer readout]. The record medium which recorded the program which realizes the vertical-scanning function to perform vertical scanning with the feed per revolution beforehand set up under the conditions which the field where the raster formed during vertical scanning by said 2nd conveyance means is intermingled produces between the rasters formed during vertical scanning by said 1st conveyance means.

[Claim 13] While carrying out horizontal scanning of the head which opens spacing of 2 or more dots towards vertical scanning, and forms a raster Sequential execution of vertical scanning in the 1st precision and the vertical scanning in the 2nd precision lower than this 1st precision is carried out. It is the record medium which recorded the program for driving the airline printer which prints an image on print media possible [a computer readout]. The record medium which recorded the program which realizes the vertical-scanning function to perform vertical scanning with the predetermined feed per revolution which was not concerned with any shall be performed between vertical scanning in said 1st precision, and vertical scanning in the 2nd precision, but was set up beforehand.

[Claim 14] The record medium which is a record medium according to claim 13, and recorded the program which realizes the function to perform alternatively further the 2nd vertical-scanning function which performs only vertical scanning in the 1st precision, and said vertical-scanning function and said 2nd vertical-scanning function based on predetermined conditions.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique for extending the field which records an image in the airline printer which forms a dot and prints an image, performing vertical scanning by the interlace method.

[0002]

[Description of the Prior Art] While forming a raster using the head which forms a dot, in order to perform vertical scanning in the direction which intersects this raster and to raise a print speed to it in the printer which prints, the nozzle array equipped with two or more nozzles in the direction of vertical scanning is used in many cases. Usually in the ink jet printer which breathes out ink and forms a dot especially, a nozzle array is used. In recent years, in order to raise a print speed, it is in the inclination which increases the number of nozzles of the direction of vertical scanning, and is in the inclination which a nozzle array enlarges as a result.

[0003] In this printer, there is a technique called the "interlace method" currently indicated by U.S. Pat. No. 4,198,642 etc. as one of the recording methods which raise image quality. Drawing 18 is the explanatory view showing the example of record by the interlace method. Here, the number N of the nozzle used for formation of a dot showed three examples. Pitch [of each nozzle] k [a raster], i.e., central point spacing of the nozzle in a recording head, is two rasters. The amounts L of paper feeds in each vertical scanning are three rasters. In drawing 18 , the round head including double digits shows the record location of a dot, respectively. The left-hand side figure shows the nozzle number which records this dot between double digits, and it is shown by what time horizontal scanning the right-hand side figure was recorded.

[0004] In the example of drawing 18 , the dot of each raster is formed by the No. 2 nozzle and the No. 3 nozzle in the 1st horizontal scanning. A dot is not formed with a No. 1 nozzle. Next, performing 2nd horizontal scanning, after performing paper feed for three rasters, from a No. 1 nozzle to a No. 3 nozzle is used, and each raster is formed. Henceforth, an image is recorded by repeating and performing paper feed for three rasters, and formation of the raster by horizontal scanning similarly. It is because the raster by which having not formed a raster by the No. 1 nozzle in the 1st horizontal scanning adjoins under this raster must have been formed by horizontal scanning of the 2nd henceforth a clear passage here.

[0005] An interlace method means the method which records an image, forming a raster in the direction of vertical scanning intermittently in this way. An interlace method can distribute dispersion, such as a pitch of a nozzle, delivery precision of vertical scanning, and the regurgitation property of ink, on a record image. Therefore, the effectiveness that a gap of the formation location of the dot produced by these factors can be eased, and image quality can be raised is done so. Record by the thing interlace method realizable with various feeds per revolution according to a nozzle pitch besides the example shown in drawing 18 , the number of nozzles, the number of scanning repeats, etc. is possible for the record by the interlace method.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the interlace method, the field which cannot record an image on the lower limit side which records at the end is generated unescapable. Drawing 19 is the explanatory view showing the situation near the lower limit of record by the interlace method. Here, the example of the interlace record by the head equipped with seven nozzles in the nozzle pitch of four rasters was shown. The feed per revolution of vertical scanning is a constant rate of seven rasters. "O" in drawing 19 shows the location of the direction of vertical scanning of the head in each horizontal scanning. The number in a round head is a nozzle number.

[0007] The situation of horizontal scanning of seven batches to the L-6th time - the Lth time was shown in drawing 19 [near the lower limit of a form]. Here, the No. 7 nozzle in the Lth horizontal scanning shall be equivalent to the lower limit limitation that a nozzle can be located at the time of printing. The part which cannot record a dot, i.e., the omission of a raster, is produced in the raster which adjoins the lower limit of Field A as it illustrates, in performing interlace record. Therefore, it can print only to the field of the 18 rasters upper part rather than a lower limit limitation.

[0008] This printing impossible field becomes so large that the number of nozzles which constitutes a nozzle array becomes large. In recent years, since a nozzle array is enlarged, this printing impossible field cannot overlook. That a printing impossible field becomes large spoils worth of a printer greatly. In addition, of course in recent years, making a printing impossible field small is not permitted, sacrificing image quality, since printing at high definition and a high speed is demanded.

[0009] This invention is made in order to solve the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the technique of securing enough the field which can be printed, without spoiling image quality extremely, when performing record by the interlace method.

[0010]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effectiveness] The next configuration was used for the airline printer of this invention in order to solve a part of above-mentioned technical problem [at least]. While the airline printer of this invention forms a raster using a head, vertical scanning is performed in the direction which intersects this raster. It is the airline printer which prints an image on print media, and said head is a head equipped with two or more formative elements for forming a dot towards said vertical scanning at the predetermined spacing of 2 or more dots. Either [at least] said head or print media is conveyed in the 1st precision. When vertical scanning by the 1st conveyance means which performs said vertical scanning, and said 1st vertical-scanning means cannot be realized, either [at least] said head or print media is conveyed in the 2nd precision lower than said 1st precision. While making the 2nd conveyance means which performs vertical scanning, and the data of the raster which should be formed in order to print said image correspond to each formative element and supplying said head A data supply means to perform the mask of a formative element with which the raster which should be formed does not exist, The raster means forming which drives said head according to the data supplied by said data supply means, and forms each raster, Between the rasters formed during vertical scanning by said 1st conveyance means, using said 1st conveyance means and the 2nd conveyance means one by one Let it be a summary to have a vertical-scanning means to perform vertical scanning with the feed per revolution beforehand set up under the conditions which the field where the raster formed during vertical scanning by said 2nd conveyance means is intermingled produces.

[0011] Usually the airline printer is equipped with a means to perform vertical scanning in a high precision in case an image is printed, and a means to discharge print media after printing termination of an image. According to the airline printer of this invention, the latter is used as 2nd conveyance means which performs vertical scanning in a low precision, using the former as 1st conveyance means. An image is printed performing vertical scanning moreover, using the 2nd conveyance means, after it became impossible to realize vertical scanning by the 1st conveyance means. When interlace record was performed as shown previously, even if it performed vertical scanning to the marginal location, the field which cannot be printed caudad existed. On the other hand, with the airline printer of this invention, the marginal location of vertical scanning can be extended by using the 2nd conveyance means. Therefore, the field which can print the image in interlace record is extensible.

[0012] Furthermore, the airline printer of this invention performs vertical scanning so that the field where the raster formed by the 2nd conveyance means between the rasters formed by the 1st conveyance means is intermingled may be generated. Since the 1st conveyance means and the 2nd conveyance means are used one by one, the printed image "The field printed by the 1st conveyance means (it is hereafter called a high precision field)", "The field (it is hereafter called a mixture field) where the raster formed with both 1st conveyance means and 2nd conveyance means is intermingled", and "the field (it is hereafter called a low precision field) printed by the 2nd conveyance means" are arranged in the direction of vertical scanning by this sequence or reverse order.

[0013] Since the 2nd conveyance means is low precision from the 1st conveyance means, the image quality of a low precision field is inferior to the image quality of a high precision field. When a high precision field and a low precision field are made to adjoin through a mixture field temporarily, while deterioration of image quality is checked by looking notably, the false profile resulting from a gap of the formation location of a dot may arise into a boundary part. On the other hand, in the airline printer of this invention, since a mixture field is made to intervene between a high precision field and a low precision field, the effect by the difference in both image quality can be eased. Moreover, generating of the false profile in a boundary part can be controlled. Consequently, according to the airline printer of this invention, the field which can be printed can be extended, without spoiling image quality.

[0014] In addition, the above-mentioned explanation explained the discharge means of print media taking the case of the case where it applies as 2nd conveyance means. The airline printer of this invention is not limited to this mode. It cannot be concerned with whether it is the discharge means of print media, but can apply to the various airline printers with which it has two conveyance means by which conveyance precision differs from the field which can be conveyed.

[0015] In the airline printer of this invention, various setup is possible for the feed per revolution with which are satisfied of the above-mentioned conditions. for example, the feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means is as common as the feed per revolution of vertical scanning mainly performed with said 1st conveyance means -- a thing can be carried out.

[0016] Since the omission of the raster previously shown by drawing 19 arises in performing interlace record, a limitation is generated to the printing field in high degree of accuracy. However, also in the L-2nd time - the Lth horizontal scanning, it is possible in a printing impossible field to form a highly precise raster intermittently a passage clear from the example shown in drawing 19 . If vertical scanning by the 2nd conveyance means is performed as it is, sequential formation of the raster which the omission has produced all over drawing can be carried out. Consequently, the field where the raster formed with the 1st conveyance means and the raster formed with the 2nd conveyance means are intermingled can be formed.

[0017] In drawing 19 , although the example of a specific nozzle pitch and the number of nozzles was shown, when performing interlace record, same printing can be performed. That is, a mixture field can be formed by not being concerned with whether vertical scanning shall be performed by any between the 1st conveyance means and the 2nd conveyance means, but performing vertical scanning with the predetermined feed per revolution common to both. According to the airline printer of the above-mentioned configuration, since it is not necessary to change control of vertical scanning according to a conveyance means, printing which includes a mixture field by very simple control is realizable.

[0018] In addition, drawing 19 showed the case where vertical scanning was performed with the fixed feed per revolution of seven rasters. The predetermined feed per revolution in this invention does not necessarily need to be a fixed feed per revolution. Two or more feeds per revolution which change a fixed period depending on a nozzle pitch and the number of nozzles may perform interlace record. What is necessary is just to apply the feed per revolution which changes this period as it is in this case.

[0019] In the airline printer of this invention, it is not necessary to apply a common feed per revolution by three persons of a high precision field and mixture field and a low precision field. especially -- a low precision field -- a high precision field -- comparing -- the delivery precision of vertical scanning -- since it is low, it is also desirable to set up the feed per revolution which compensates the fall of precision.

[0020] For example, the feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means shall be a feed per revolution smaller than the feed per revolution of an average of vertical scanning mainly performed with said 1st conveyance means.

[0021] Generally, the precision of vertical scanning improves as a feed per revolution becomes small. Therefore, in a low precision field, the fall of vertical-scanning precision can be compensated by performing vertical scanning with a feed per revolution smaller than a high precision field. Therefore, a high precision field and the image quality which is not inferiority are maintainable also in a low precision field. In addition, an average feed per revolution means the feed per revolution, when vertical scanning is performed with a fixed feed per revolution in a high precision field, and when vertical scanning is performed with two or more feeds per revolution which change periodically, it means those averages. What is necessary is for the feed per revolution of the average just to estimate similarly the feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means.

[0022] Moreover, as another setup, in case the feed per revolution of vertical scanning performed with the 2nd conveyance means performs vertical scanning with said 1st conveyance means, it is possible for it to be also the feed per revolution set up possible

[formation of each raster] using many formative elements rather than the number of the formative elements taken to form each raster.

[0023] In this setup, record with the so-called overlap method is performed in a low precision field. The recording method by which record with an overlap method forms each raster by two or more formative elements is said. For example, by 1st record, a dot is formed only in the odd-numbered pixel on each raster, and the approach of forming a dot in the even-numbered pixel using a different formative element is mentioned by the 2nd record. If record with an overlap method is performed, since a gap of the formation location of a dot can be distributed within an image, image quality can be raised like interlace record. In a low precision field, since overlap record using many formative elements is performed rather than a high precision field, the fall of vertical-scanning precision can be compensated with the above-mentioned setup. Therefore, a high precision field and the image quality which is not inferiority are maintainable also in a low precision field.

[0024] Although it is also possible to consider as the configuration which prints only with the feed per revolution with which are satisfied of above-mentioned conditions, as for the airline printer of this invention, it is desirable to have a selection means to use alternatively further the 2nd vertical-scanning means which performs vertical scanning, and said vertical-scanning means and the 2nd vertical-scanning means based on predetermined conditions only using said 1st conveyance means with the feed per revolution set up beforehand.

[0025] In the airline printer of this configuration, printing including a "high precision field", a "mixture field", and a "low precision field" is performed as the 1st print mode, and printing in a "high precision field" is performed as the 2nd print mode. And both can be properly used with a selection means. By carrying out like this, printing for which it was suitable with a demand of a user can be realized, and the convenience of an airline printer can be improved.

[0026] In this airline printer, various setup is possible for the conditions of selection. For example, it is good also as what is chosen according to the selection directions with the print mode using said vertical-scanning means, and the print mode using said 2nd vertical-scanning means. If it carries out like this, a user can use the 1st print mode and 2nd print mode properly if needed.

[0027] A passage clear from an above-mentioned configuration, although the 1st print mode includes a low precision field, it has an advantage with the large field which can be printed rather than the 2nd print mode. It is good also as what uses a print mode properly automatically based on these features. That is, when said image is the size more than predetermined, it is good also as what chooses said vertical-scanning means.

[0028] If it carries out like this, the convenience of an airline printer can be improved greatly. Of course, the two above-mentioned selection approaches are combined and it applies, and when an image is the size more than predetermined, it is good also as what uses a print mode properly according to directions of a user. Not only these but various setup is possible for a selection condition. For example, it is good whether it is alphabetic data or it is a natural image also as what is properly used according to the class of image data.

[0029] In addition, when using the 2nd vertical-scanning means, in the field of the direction of vertical scanning located in an end at least, vertical scanning shall be further performed among the fields where said image is printed with an average feed per revolution smaller than the average feed per revolution of vertical scanning in the field near the center.

[0030] With this configuration, the feed per revolution of vertical scanning is made small near the lower limit of a high precision field. Since it becomes possible to form a raster in the direction of vertical scanning densely by carrying out like this, the printing impossible field (refer to drawing 19) in interlace record can be reduced. That is, it becomes possible to extend a high precision field.

[0031] Although this invention is applicable to the airline printer of the various types which print by forming a dot, said especially formative element is an element which breathes out ink and forms a dot, and, as for said 1st conveyance means, being located in the upstream of said vertical scanning is more desirable than said 2nd conveyance means.

[0032] In the airline printer which breathes out ink and forms a dot, it originates in dispersion in the regurgitation property of ink, and the formation location of a dot shifts in many cases. Moreover, in order to avoid the blot between adjoining dots, and color mixture, as for an adjoining raster, it is desirable to open and form a time interval. Since the effectiveness of interlace record is especially high, this invention is effectively applicable to the airline printer which breathes out ink and forms a dot from this viewpoint.

[0033] Moreover, in the airline printer which breathes out ink and forms a dot, it is necessary to protect a printing side until ink fully dries. It is difficult to perform vertical scanning in high degree of accuracy, protecting a printing side generally. Therefore, the airline printer of this invention can be appropriately constituted by locating the 1st conveyance means in the upstream of vertical scanning, and locating the 2nd conveyance means in the downstream.

[0034] It shall consider as this conveyance means, for example, said 1st conveyance means shall be a means equipped with the upstream roller which conveys said print media by predetermined frictional force in the upstream of said vertical scanning, and said 2nd conveyance means shall be a downstream roller which conveys said print media by frictional force smaller than said upstream in the downstream of said vertical scanning.

[0035] This invention can also be constituted as the printing approach shown below. Namely, while the printing approach of this invention forms a raster using the head which opens spacing of 2 or more dots towards vertical scanning, and forms a raster It is the printing approach which performs vertical scanning in the direction which intersects this raster, and prints an image on print media (a). While making the data of the raster which should be formed in order to print said image correspond to each formative element and supplying said head Process which performs the mask of a formative element with which the raster which should be formed does not exist (b) The process which drives said head according to the data supplied by said data supply means, and forms each raster, (c) The 1st vertical scanning which conveys either [at least] said head or print media in the 1st precision, The 2nd vertical scanning which conveys either [at least] said head or print media in the 2nd precision lower than said 1st precision in the field which cannot realize said 1st vertical scanning is used one by one. It is the printing approach equipped with the process which performs vertical scanning with the feed per revolution beforehand set up under the conditions which the field where the raster formed during vertical scanning by said 2nd conveyance means is intermingled produces between the rasters formed during vertical scanning by said 1st conveyance means.

[0036] According to this printing approach, the field which can be printed can be extended according to the same operation as the airline printer explained previously, without spoiling image quality. In addition, also when it constitutes as the printing approach, it cannot be overemphasized that the various additional elements previously explained with the airline printer are applicable.

[0037] Moreover, this invention can also be constituted as a record medium shown below. Namely, while the record medium of this invention carries out horizontal scanning of the head which opens spacing of 2 or more dots towards vertical scanning, and forms a raster Sequential execution of vertical scanning in the 1st precision and the vertical scanning in the 2nd precision lower than this 1st precision is carried out. It is the record medium which recorded the program for driving the airline printer which prints an image on print media possible [a computer readout]. It is the record medium which recorded the program which realizes the vertical-scanning function to perform vertical scanning with the predetermined feed per revolution which was not concerned with any shall be performed between vertical scanning in said 1st precision, and vertical scanning in the 2nd precision, but was set up beforehand.

[0038] Furthermore, it is good also as what records the program which realizes the function to perform alternatively the 2nd vertical-scanning function which performs only vertical scanning in the 1st precision, and said vertical-scanning function and said 2nd vertical-scanning function based on predetermined conditions.

[0039] The airline printer previously shown that the above-mentioned program is performed, respectively is realizable. In addition, as a storage, computers, such as internal storage (memory, such as RAM and ROM) of the printed matter with which signs, such as a flexible disk, CD-ROM and a magneto-optic disk, an IC card, a ROM cartridge, a punch card, and a bar code, were printed, and a computer, and external storage, can use the various media in which read is possible. Moreover, the mode as a program feeder which supplies the computer program which realizes each above-mentioned function to a computer through a communication path is also included. This invention can also be constituted as various signals which can carry out the isopia to the program itself which realizes the above-mentioned function, and this in addition to this.

[0040] It can be applied to the both sides of the airline printer which can form a raster by having two or more airline printers which form each raster, and formative elements in the direction of a raster, without performing horizontal scanning, all invention explained above making a head reciprocate relatively to print media as horizontal scanning.

[0041]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on an example.

(1) The configuration of equipment : explain the gestalt of operation of this invention hereafter based on an example. Drawing 1 is the explanatory view showing the printing structure of a system which used the printer PRT as an example of this invention. It connects with Computer PC, and Printer PRT receives print data from Computer PC, and performs printing. Printer PRT operates by performing software with which Computer PC is called a printer driver. It is also possible by connecting Computer PC to the external network TN, and connecting with the specific server SV to download the program and data for driving Printer PRT. Moreover, it is also possible to load a required program and data from record media, such as a flexible disk and CD-ROM, using a flexible disk drive FDD or CD-ROM drive CDD.

[0042] The configuration of functional block of Printer PRT was collectively shown in drawing 1 . Printer PRT is equipped with the input section 91, a buffer 92, the horizontal-scanning section 93, 1st vertical-scanning section 94A, 2nd vertical-scanning section 94B, and a control section 97.

[0043] The input section 91 once memorizes print data and print mode data from Computer PC to reception and a buffer 92. The print data given from Computer PC are the data which carried out half toning of the image data which should be printed, i.e., the data which specify turning on and off of the dot of each color for each [which was arranged two-dimensional] pixel of every. The horizontal-scanning section 93 reciprocates the head equipped with two or more nozzles which carry out the regurgitation of the ink, and performs horizontal scanning which forms the dot train slack raster of the direction. A control section 97 carries out the mask of the nozzle which should form a dot and which does not come out while supplying the data from a buffer 92 to a head on the occasion of each horizontal scanning.

[0044] 1st vertical-scanning section 94A and 2nd vertical-scanning section 94B perform vertical scanning which conveys a print sheet whenever horizontal scanning is completed. Printer PRT can be printed by two print modes. 1st vertical-scanning section 94A performs vertical scanning with the feed per revolution according to the 1st print mode. 2nd vertical-scanning section 94B performs vertical scanning with the feed per revolution according to the 2nd print mode. A control section 97 uses both properly according to print mode data.

[0045] Next, drawing 2 explains the outline configuration of Printer PRT. This printer PRT consists of the device in which Form P is conveyed by the paper feed motor 23, a device in which carriage 31 is made to reciprocate to the shaft orientations of a platen 26 by the carriage motor 24, a device that drives the print head 28 carried in carriage 31, and carries out the regurgitation of the ink, and a control circuit 40 which manages an exchange of a signal with these paper feed motors 23, the carriage motor 24, a print head 28, and a control panel 32 so that it may illustrate.

[0046] The device in which Form P is conveyed is explained. Drawing 3 is the sectional side elevation showing the device in which the form P of the above-mentioned printer PRT is conveyed. The device in which Form P is conveyed consists of feed roller 25a and follower roller 25b with which the feeding side was equipped, and delivery roller 27a and Giza Laura 27b with which the delivery side was equipped. These rollers are driven by transmitting rotation of the paper feed motor 23 shown in drawing 2 with a gear train. Form P is pinched by feed roller 25a and follower roller 25b from a feeding side, and is conveyed by rotation of both rollers as shown in drawing 3 . If the upper limit of Form P is pinched by delivery roller 27a and Giza Laura 27b, it will come to be sent to a delivery side also with these rollers. An image is recorded on the field on a platen 26 by the head 28 by Form P.

[0047] In addition, since the rollers 25a and 25b by the side of feeding pinch Form P by the high pressure, they can convey Form P with a sufficient precision. On the other hand, delivery roller 27a and Giza Laura 27b pinch Form P by the low pressure in order to protect a printing side. Therefore, when being conveyed by delivery roller 27a and Giza Laura 27b after the lower limit of Form P separates from feed roller 25a and follower roller 25b, compared with the case where the precision of a feed per revolution is conveyed with the rollers 25a and 25b by the side of feeding, it becomes low a little. In the following explanation, vertical scanning which used the rollers 25a and 25b by the side of feeding is called high precision delivery, and vertical scanning only using delivery roller 27a and Giza Laura 27b is called low precision delivery.

[0048] The device in which carriage 31 is made to reciprocate to the shaft orientations of a platen 26 consists of location detection sensor 39 grades which detect the sliding shaft 34 which is constructed in parallel with the shaft of a platen 26, and holds carriage 31 possible [sliding], the pulley 38 which stretches the endless driving belt 36 between the carriage motors 24, and the home position of carriage 31.

[0049] this carriage 31 -- the cartridge 71 for black ink (K), cyanogen (C), light cyanogen (LC), a Magenta (M), a light Magenta (LM), and Hierro -- the cartridge 72 for color ink which contained the ink of five colors of (Y) can be carried. A total of six heads 61-66 for ink regurgitation are formed in the print head 28 of the lower part of carriage 31. If carriage 31 is equipped with cartridges 71 and 72, ink will be supplied to heads 61-66 from each ink cartridge.

[0050] Drawing 4 is the explanatory view showing the array of the nozzle Nz in heads 61-66. These nozzles consist of 6 sets of nozzle arrays which carry out the regurgitation of the ink for every color, and are alternately arranged by each nozzle array in the nozzle pitch k with two or more fixed nozzles Nz. The location of the direction of vertical scanning of each nozzle array is mutually in agreement.

[0051] Drawing 5 is the explanatory view showing the formation principle of the dot by the head 28. The part which carries out the regurgitation of the ink of black ink (K), cyanogen

(C), and Rheydt Singh (LC) was shown on account of illustration. If carriage 31 is equipped with the cartridges 71 and 72 for ink, the ink of each color will be supplied to each color heads 61-66 through the ink path 68 shown in drawing 5 .

[0052] Piezo-electric element PE is arranged for every nozzle at heads 61-66 as illustrated. The crystal structures of piezo-electric element PE are distortion and the component which changes electric-mechanical energy into a high speed extremely by impression of an electrical potential difference as everyone knows. Piezo-electric element PE elongates only the impression time amount of an electrical potential difference, and makes one side attachment wall of the ink path 68 deform in this example, by impressing the electrical potential difference of predetermined time width of face to inter-electrode [which was prepared in the both ends of piezo-electric element PE], as an arrow head shows to drawing 5 . Consequently, it contracts according to elongation of piezo-electric element PE, and the ink equivalent to a part for this contraction serves as Particle Ip, and the volume of the ink path 68 is breathed out by the high speed from the tip of Nozzle Nz. Printing is performed when this ink particle Ip sinks into the form P with which the platen 26 was equipped.

[0053] Next, the internal configuration of a control circuit 40 is explained. Drawing 6 is the explanatory view showing the internal configuration of a control circuit 40. The various circuits shown in the interior of a control circuit 40 below focusing on CPU41, PROM42, and RAM43 are mutually connected by bus 48 as illustrated. The PC interface 44 exchanges data with Computer PC. The circumference I/O section (PIO) 45 exchanges a signal with the paper feed motor 23, the carriage motor 24, a control panel 32, etc. A clock 46 takes the synchronization of actuation of each circuit. The buffer 47 for a drive outputs the signal of turning on and off of the dot for every nozzle on heads 61-66 to the driving signal generation section 55.

[0054] The driving signal generation section 55 generates the drive wave outputted to each nozzle train of heads 61-66 based on the original driving signal inputted periodically from a transmitter 50. In this way, it outputs to the nozzle which should form a dot according to the data to which the generated drive wave was supplied from the buffer 47 for a drive. According to the progress situation of printing, the data of a raster with which each nozzle of a head corresponds are supplied to the driving signal generation section 55 from the buffer 47 for a drive. The mask data which mean the agenesis of a dot are supplied to the nozzle in which rasters which should be formed, such as the time of initiation of printing and near termination, do not exist. CPU41 performs these control.

[0055] CPU41 performs vertical scanning by controlling actuation of the paper feed motor 23 through PIO45 again. The feed per revolution of vertical scanning is beforehand memorized by PROM42. In order that Printer PRT may perform printing by the print mode which is two from which the feed per revolution of vertical scanning differs, the feed per revolution corresponding to each print mode is memorized. CPU41 reads the data of a feed per revolution according to the specified print mode in PROM42, and performs vertical scanning.

[0056] In addition, although the printer PRT equipped with the head which carries out the regurgitation of the ink using a piezo-electric element as above-mentioned is used in this example, it is good also as a thing using the printer which carries out the regurgitation of the ink by other approaches. For example, it is good also as what is applied to the printer of the type which carries out the regurgitation of the ink with the bubble (bubble) which energizes at the heater arranged to the ink path, and is generated in an ink path.

[0057] (2) Dot formation control : explain printing by the printer PRT in this example below. Drawing 7 is the flow chart of dot formation control processing. This processing is processing which CPU41 of the control circuit 40 of Printer PRT performs.

[0058] If a dot formation control routine is started, CPU41 will input print data and a print mode (step S10). Print data are data to which Computer PC performed and generated color correction and half toning to subject-copy image data by the printer driver, and are data which specify turning on and off of the dot of each color for every pixel. It is good also as what inputs all the data about the image printed at step S10, and good also as what inputs data one by one in parallel to the formation processing of a dot mentioned later.

[0059] Printer PRT can be printed by two kinds of print modes, a canonical mode and extended mode. Drawing 8 is the explanatory view showing the appearance of the image printed by the canonical mode. At a canonical mode, the image on a print sheet P is printed in the condition of having adjoined in the direction of vertical scanning and having usually arranged two fields, a printing field and a lower limit processing field. Any field is formed by high precision delivery. Drawing 9 is the explanatory view showing the appearance of the image printed by extended mode. At extended mode, the image on a print sheet P is printed in the condition of having arranged three fields of a high precision field and mixture field and a low precision field adjacently in this sequence in the direction of vertical scanning. A high precision field is formed by high precision delivery. A low precision field is formed by low precision delivery. A mixture field is formed where high precision delivery and low precision delivery are intermingled. Compared with a canonical mode, the field of extended mode which can be printed is large. That is, the extended mode of the margin by the side of the lower limit of the field which can be printed is narrower than a canonical mode.

[0060] When the user of Printer PRT specifies one of print modes at the time of printing, printing with each mode is performed. In order to realize printing according to a print mode, CPU41 judges whether the inputted print mode is extended mode (step S20), and performs the following processings according to the result.

[0061] When judged with it not being extended mode, printing by the canonical mode is performed. That is, CPU41 performs record by the interlace method as processing which records the usual printing field in drawing 8 (step S30). Drawing 10 is the explanatory view showing the situation of the record in the usual printing field of a canonical mode. The head equipped with seven nozzles by four dot pitches was illustrated on account of illustration. The location of the direction of vertical scanning of the head in the 1st time - each 6th horizontal scanning was shown in the left-hand side of drawing. The figure of a round-head enclosure means a nozzle, respectively. A figure is a nozzle number. The situation of the dot formed in the right-hand side of drawing with each nozzle was shown. An image can be printed to the field in drawing which can be printed by performing vertical scanning with the fixed feed per revolution of seven rasters, forming each raster by one horizontal scanning as illustrated.

[0062] Record by this interlace method is performed by repeating and performing each processing of a setup of the data for horizontal scanning, horizontal scanning, the amount setup of vertical scanning, and vertical scanning. A setup of the data for horizontal scanning is processing which supplies the print data for one raster which should be formed by horizontal scanning to each nozzle of a head. The raster which each nozzle should print is uniquely specified based on the hysteresis of vertical scanning from printing initiation a passage clear from the example of drawing 10 . Horizontal scanning is processing which forms a dot in each pixel based on the data set up in this way, moving a head. A setup of the amount of vertical scanning serves as 7 dots of constant value in the example shown in drawing 10 . The amount of vertical scanning is beforehand set up so that the omission of a raster may not arise according to a nozzle pitch, the number of nozzles, and the number of horizontal scanning taken to form each raster, and it is memorized by memory. Vertical scanning is performed at step S30 of drawing 7 by high precision delivery in the amount of vertical scanning set up in this way.

[0063] Usually, after printing is completed to the lower limit of a printing field, CPU41 performs processing which prints the lower limit processing field in drawing 8 (step S40). In this example, after printing of the raster of the predetermined number set up beforehand is usually completed in a printing field, it shifts to a lower limit processing field. The procedure of lower limit processing itself is usually the same as that of a printing field. That is, data setup for horizontal scanning, horizontal scanning, the amount setup of vertical scanning, and vertical scanning are repeated and performed. In lower limit processing, the feed per revolution of vertical scanning is usually different from a printing field. It is set up beforehand and memory memorizes as the feed per revolution of lower limit processing is also shown below.

[0064] Drawing 11 is the explanatory view showing the situation of the record in a lower limit processing field. It illustrated like drawing 10 about the head equipped with seven nozzles by four dot pitches. All over drawing, the location of the direction of vertical scanning of the head in 12 horizontal scanning to the L-6th time - the L+5th time was shown. In addition, the location of the head in the L-6th time and the L-5th horizontal scanning corresponds with the location of the head in drawing 19 . Below, the meaning of the lower limit processing in this example is explained, comparing drawing 11 with drawing 19 .

[0065] By this example, after the L-4th horizontal scanning is completed, as lower limit processing, vertical scanning is performed with the feed per revolution of five rasters, and the feed per revolution of every three rasters performs vertical scanning after that, as shown in drawing 11 . Vertical scanning in a feed per revolution smaller than the feed per revolution of seven rasters which were being performed till then is performed. In horizontal scanning of the L-3rd henceforth, the nozzle which scans a raster [finishing / formation / already] also exists. The mask of this nozzle is carried out suitably, and a dot is formed only of the nozzle whose raster is not formed. All of these delivery are performed by high precision delivery. At drawing 19 , in order to continue delivery of seven rasters, the head is located in the limitation in which high precision delivery is possible by the Lth horizontal scanning. On the other hand, since the lower limit processing shown in drawing 11 performs vertical scanning with a small feed per revolution, horizontal scanning of further many in the range in which high precision delivery is possible can be performed, and horizontal scanning to the L+5th time is possible.

[0066] Moreover, in the lower limit processing shown in drawing 11 , since vertical scanning is performed with a small feed per revolution as compared with the case where vertical scanning is performed with a fixed feed per revolution (drawing 19), a raster can be densely formed in the direction of vertical scanning. Consequently, an image can be printed, without producing the omission of a raster within the limits of Field B as shown in drawing 11 . The range of the field A by fixed delivery which can be printed was doubled and shown in drawing 11 . It is the range corresponding to the field A in drawing 19 . The field in high precision delivery which can be printed is extensible by performing lower limit processing a passage clear from both comparison. In the example shown in drawing 11 , it decreases even to six rasters to 18 rasters in case a printing impossible field is fixed delivery.

[0067] In this example, in order to extend the field in high precision delivery which can be printed as much as possible in a standard print mode, lower limit processing is performed. Although the above-mentioned example explained the case where it had seven nozzles by four dot pitches, according to a dot pitch and the number of nozzles, same processing can be performed by usually choosing a suitable feed per revolution from a printing field in the small range.

[0068] On the other hand, when judged with extended mode being specified in step S20 of drawing 7 , printing by extended mode is performed. That is, CPU41 records the high precision field in drawing 9 with an interlace method (step S50). Record of a high precision field was made into the usually same record approach as printing (refer to drawing 10) in a canonical mode in this example. It is the explanatory view showing the situation of the record in a field. That is, vertical scanning is performed with the thing equipped with the head of seven nozzles by four dot pitches, then the fixed feed per revolution of seven rasters.

[0069] After printing is completed to the lower limit of a high precision field, CPU41 shifts to the interlace record by low precision delivery (step S60). In this example, when a head exceeds the marginal location in which vertical scanning is possible by high precision delivery, it shifts to low precision delivery. However, especially the judgment of whether high precision delivery was completed is not needed as mentioned later. Moreover, unlike a standard print mode, lower limit processing is not performed.

[0070] Drawing 12 is the explanatory view showing the situation of record near [in an extended print mode] the lower limit. The case where it had seven nozzles by four dot pitches was illustrated. Printing in a high precision field is performed in an extended print mode, without performing lower limit processing. Therefore, the situation of record of the dot in a high precision field lower limit serves as record equivalent to drawing 19 . Hereafter, the comparison with drawing 19 explains record by low precision delivery.

[0071] The situation of the L-3rd time - the L+4th horizontal scanning was shown in drawing 12 . The Lth horizontal scanning corresponds to the marginal location of the head in which high precision delivery is possible. An image can be printed without producing the omission of a raster in the field A in drawing 12 . This is the high precision field shown in drawing 9 , and corresponds to the field A in drawing 19 . Since the omission of a raster arises by the lower limit side from Field A by the record approach shown in drawing 19 , the dot is not formed with the No. 7 nozzle in horizontal scanning which is the L-2nd time, the - of No. 5 No. 7 nozzle in the L-1st horizontal scanning, and the - of No. 3 No. 7 nozzle in the Lth horizontal scanning. On the other hand, at an extended print mode, a raster is formed also with these nozzles. That is, in the phase which finished horizontal scanning to the Lth time, it will be in the condition that the raster shown with a circle [of void] was intermittently formed into drawing 19 at the same time an image is completed to Field A.

[0072] Thus, after finishing printing by high precision delivery, at an extended print mode, printing by low precision delivery is performed with a feed per revolution as it is. That is, the example of drawing 12 performs vertical scanning with the fixed feed per revolution of 7 dots. The L+1st time - the L+4th horizontal scanning in drawing 12 is equivalent to record by low precision delivery. Both printing can be realized in this example, without judging whether high precision delivery was completed, since the feed per revolution of vertical scanning is carried out in common by high precision delivery and low precision delivery.

[0073] The round head which attached hatching in drawing 12 shows the dot recorded by low precision delivery. By performing vertical scanning with the same feed per revolution as high precision delivery, an image can be printed by the interlace method. Here, in horizontal scanning to the Lth time, the raster was intermittently formed in the lower limit by high precision delivery from Field A as explained previously. In an extended print mode, the raster which complements between these rasters with low precision delivery can be formed. Consequently, the field T where the raster by high precision delivery and the raster by low precision delivery were intermingled in the field to the range in which a No. 7 nozzle is located by the Lth horizontal scanning is generated as shown in drawing 12 . This is equivalent to the mixture field shown in drawing 9 . In the field L by the side of a lower limit, an image is printed only by the raster by low precision delivery rather than a mixture field. This field is equivalent to the low precision field in drawing 9 .

[0074] In low precision delivery, an image can be printed enough, without producing the omission of a raster, since it is possible to perform vertical scanning in any locations by the side of the lower limit of a print sheet P. However, near the lower limit of a print sheet P, a part of head may start a margin. The No. 7 nozzle in the L+2nd horizontal scanning in drawing 12 , the - of No. 5 No. 7 nozzle in the L+3rd horizontal scanning, and the - of No. 3 No. 7 nozzle in the L+4th horizontal scanning are equivalent to this. CPU41 performs printing, supplying the mask data which mean the agenesis of a dot, since print data are not supplied to the nozzle which starts a margin part in this way. In this way, CPU41 repeats and performs record by low precision delivery until it completes printing of an image.

[0075] According to the airline printer of this example explained above, in printing by the extended print mode, the field which can be printed can be extended by utilizing vertical scanning in low precision delivery. Very few margins are established in this example. This is for avoiding that originate in the misfeed difference of vertical scanning, overflow the lower limit of a print sheet P, and ink is breathed out by the platen. Theoretically, the field which can be printed is extensible to the lower limit limitation of a print sheet P.

[0076] The airline printer of this example makes a mixture field intervene between a high precision field and a low precision field, and performs an extended print mode as it is shown in drawing 9 and drawing 12 . Although there is a difference in the image quality of a low precision field and a high precision field, this difference can be eased by making a mixture field intervene among both. Moreover, when the printing field where image quality differs is made to adjoin, generating of the false profile in the boundary part usually seen can also be controlled. Consequently, according to the airline printer of this example, the field which can be printed can be extended, without spoiling image quality.

[0077] Moreover, the airline printer of this example performs printing by high precision delivery, and printing by low precision delivery in the common amount of vertical scanning. Therefore, above-mentioned extended printing is realizable with very simple control processing.

[0078] The airline printer of this example can realize printing according to a demand of a user by using two print modes of a standard print mode and an extended print mode properly. In a standard print mode, printing by high precision delivery is extensible from Field A to a lower limit with the effectiveness of lower limit processing as shown in drawing 11 . In an extended print mode, printing by high precision delivery is realized in the range of Field A as shown in drawing 12 . Therefore, if a standard print mode is applied in case the image to the range extended by lower limit processing is printed, high definition printing is realizable. To the image exceeding the range extended by lower limit processing, an image can be printed by the extended print mode. Thus, by having two print modes, printing according to a demand can be realized and the convenience of an airline printer can be improved.

[0079] In addition, the above-mentioned example explained as what a user specifies a standard print mode or an extended print mode as. On the other hand, it does not matter as what chooses and directs a suitable print mode by the printer driver. For example, you may make it specify an extended print mode automatically in the case of the image exceeding the range extended by lower limit processing.

[0080] In the above-mentioned example, the case where high precision delivery and low precision delivery were performed with the same feed per revolution was illustrated as an extended print mode. An extended print mode is good also as what performs high precision delivery and low precision delivery with a different feed per revolution. It is shown below by making into a modification the extended print mode from which both feed per revolution differs.

[0081] Drawing 13 is the explanatory view showing the situation of record of the extended print mode in the 1st modification. The case where a head was equipped with seven nozzles by four dot pitches was illustrated. In the range to high precision delivery, i.e., the Lth horizontal scanning, vertical scanning is performed with the fixed feed per revolution of 7 dots like an example. The point which forms a raster in a lower limit side intermittently from the high precision field A in these horizontal scanning is the same as an example. The raster in which the round head of the void in drawing 13 was formed by high precision delivery is shown.

[0082] In the 1st modification, after finishing the Lth horizontal scanning, vertical scanning is performed with the feed per revolution of 5 dots, and the L+1st horizontal scanning is performed. Horizontal scanning of the L+2nd henceforth is performed, performing vertical scanning with the feed per revolution of 3 dots after that. That is, at low precision delivery, it records with the feed per revolution same with having explained as lower limit processing (referring to drawing 11) previously. In each horizontal scanning, since the nozzle which scans a raster [finishing / formation / already] exists, printing is performed, giving a mask suitably about these nozzles.

[0083] The low precision field L can be formed in the lower limit side of the high precision field A through the mixture field T as it is shown in drawing 13 , also when record in low precision is performed with this feed per revolution. Therefore, the field which can be printed can be extended according to the same operation as an example, without spoiling image quality. In the 1st modification, after finishing high precision delivery, in order to change the feed per revolution of vertical scanning, the processing which judges whether low precision delivery should be performed from the hysteresis of record is needed. However, in the 1st modification, vertical scanning by low precision delivery is performed with a feed per revolution smaller than the amount of vertical scanning in high precision delivery. If the feed per revolution of vertical scanning is generally made small, the misfeed difference of vertical scanning will also become small. Therefore, in the 1st modification, the fall of the delivery precision in low precision delivery can be compensated, an image can be printed, and there is an advantage which can improve the image quality especially in a low precision field. It cannot be overemphasized that the amount of vertical scanning in low precision delivery can be variously set up not only according to an above-mentioned example but according to a nozzle pitch and the number of nozzles.

[0084] The 1st modification corresponds, when performing lower limit processing in a low precision field. There is also an advantage which can control possibility that a head and a print sheet will contact in this delivery. When printing of the field L in drawing 13 is ended when lower limit processing is performed in a low precision field for example, (equivalent to the L+9th horizontal scanning), two, a No. 6 nozzle and a No. 7 nozzle, are in the condition of having overflowed the lower limit of a print sheet. When not performing lower limit processing in a low precision field and printing of Field L is ended as shown in drawing 12 , four to a - of No. 4 No. 7 nozzle will be in the condition of having overflowed the lower limit of a print sheet. In the low precision field, the lower limit of a form is released from the roller by the side of feeding. If the form has curved, the lower limit may contact a head. By this contact, the lower limit of a form becomes dirty or evils, such as hurting one's head, arise. If lower limit processing is performed in a low precision field, the amount which a head protrudes from a form at the time of printing termination can be controlled as above-mentioned. Consequently, possibility that a form lower limit and a head will contact can be reduced, and above-mentioned evil can be controlled.

[0085] Drawing 14 is the explanatory view showing the situation of record of the extended print mode in the 2nd modification. The case where a head was equipped with eight nozzles by four dot pitches was illustrated. In the range to high precision delivery, i.e., the Lth horizontal scanning, vertical scanning is performed with the fixed feed per revolution of 7 dots like an example. A dot is formed with seven nozzles except a No. 8 nozzle in a high precision field, i.e., the range to the Lth horizontal scanning. By carrying out like this, an image can be printed to the high precision field A like an example. The point which forms a raster in a lower limit side intermittently from the high precision field A in these horizontal scanning is the same as an example. The raster in which the round head of the void in drawing 14 was formed by high precision delivery is shown.

[0086] In the 2nd modification, after finishing the Lth horizontal scanning, vertical scanning is performed with the feed per revolution of 5 dots, and the L+1st horizontal scanning is performed. Horizontal scanning of the L+2nd henceforth is performed, performing vertical scanning with the feed per revolution of 3 dots after that. Vertical scanning is performed with the same feed per revolution as the 1st modification. However, in the 2nd modification, the record approach of the dot of a main scanning direction is different from the 1st modification. In the mixture field T, each raster is formed by each horizontal scanning like the 1st modification as shown in drawing 14 . On the other hand, in the low precision field L, each raster is formed by two horizontal scanning. Record with the so-called overlap method is performed.

[0087] By performing vertical scanning with the feed per revolution shown in drawing 14 , two nozzles scan each raster in the low precision field L. A dot is formed in the odd-numbered pixel of a main scanning direction with the nozzle scanned to the 1st time. In the field L of drawing 14 , the pixel which attached hatching is equivalent to this. A dot is formed in the even-numbered pixel with the nozzle scanned to the 2nd time. In order to realize this record, in the 2nd modification, in the case of low precision delivery, even a No. 8 nozzle is used suitably and a dot is formed.

[0088] Also in the 2nd modification, the low precision field L can be formed in the lower limit side of the high precision field A through the mixture field T. Therefore, the field which can be printed can be extended according to the same operation as an example, without spoiling image quality. Moreover, in the 2nd modification, record by the overlap method is performed in a low precision field. The record by the overlap method has the advantage which can improve image quality by distributing a gap of the formation location of a dot. Therefore, in the 2nd modification, the fall of the delivery precision in low precision delivery can be compensated, an image can be printed, and there is an advantage which can improve the image quality especially in a low precision field. It cannot be overemphasized that the amount of vertical scanning in low precision delivery can be variously set up not only according to an above-mentioned example but according to a nozzle pitch, the number of nozzles, and the number of horizontal scanning that formation of each raster takes in a low precision field.

[0089] In each example explained above, the case where vertical scanning was performed with a fixed feed per revolution in a high precision field was illustrated. Moreover, the case where each raster was formed by one horizontal scanning was illustrated. The feed per revolution of vertical scanning is not necessarily limited to a fixed feed per revolution as shown below. Moreover, it does not matter as what forms each raster by two horizontal scanning or more. Drawing 15 is the explanatory view showing the situation of the record in the 3rd modification. Here, the case where it had eight nozzles by four dot pitches was illustrated.

[0090] Drawing 15 shows the situation near [which started printing] the upper limit. An image can be printed to the field in drawing which can be printed by repeating periodically the feed per revolution of 5 dots, 2 dots, 3 dots, and 6 dots, and performing vertical scanning. Moreover, in this case, since two nozzles scan each raster, printing by the overlap method can be performed. By recording a low precision field with the same feed per revolution, extended printing in the mode equivalent to an example is realizable. In a low precision field, extended printing in the mode equivalent to the 1st modification is realizable by performing vertical scanning with an average feed per revolution smaller than 4 dots of feeds per revolution of an average in a high precision field. In a low precision field, extended printing in the mode equivalent to the 2nd modification is realizable by forming each raster with many numbers of horizontal scanning, i.e., 3 times or more of the numbers of horizontal scanning, rather than a high precision field.

[0091] In each above example, it is good for the beginning which starts printing of an image as upper limit processing also as what performs record with a different feed per revolution from the usual feed per revolution. Drawing 16 is the explanatory view showing the situation of record by upper limit processing. The case where it had eight nozzles by four dot pitches was illustrated like drawing 15 . As upper limit processing, vertical scanning of 3 dots is repeated 7 times, and is performed as illustrated. Then, the feed per revolution of the same feed per revolution as drawing 15 , i.e., 5 dots, 2 dots, 3 dots, and 6 dots is performed periodically. By performing this record, in the field which is shown in drawing 15 and which can be printed, each raster can be formed with two nozzles and an image can be printed. In this case, 18 rasters of printing impossible fields exist in upper limit. The printing impossible field of 23 rasters exists as it is shown in drawing 15 , when it records with a periodic feed per revolution from the time of printing initiation. There is an advantage which can extend also up the field which can be printed by performing upper limit processing. Even when upper limit processing is performed, since it is the same as that of the case of drawing 15 , vertical scanning mainly performed in a high precision field can realize extended printing in each mode.

[0092] Moreover, it is good also as what also performs record of a low precision field, performing lower limit processing shown in drawing 11 in a high precision field. The example of record in this case is shown as the 4th modification. Drawing 17 is the explanatory view showing the situation of record of the extended print mode in the 4th modification. Here, the case of the head equipped with seven nozzles by four dot pitches was illustrated. In a high precision field, the same lower limit processing is performed as drawing 11 showed as illustrated. However, although the mask of the nozzle of the part protruded into a lower limit from the field B which can be printed by high precision delivery shall be carried out in drawing 11 in the L+4th time and the L+5th horizontal scanning, these nozzles also form a raster in the 4th modification.

[0093] Termination of lower limit processing records a raster by low precision delivery as it is by horizontal scanning of the L+6th henceforth. The feed per revolution in this case is 3 same dots as the feed per revolution of lower limit processing. Record with this feed per revolution is repeated and performed until it finishes printing of an image.

[0094] Also in the 4th modification, the high precision field B, the mixture field T, and the low precision field L adjoin, respectively, and are formed as shown in drawing 17 . Therefore, as the example etc. explained, the field which can be printed can be extended, without causing extreme deterioration of image quality. And according to the 4th modification, since lower limit processing is performed by high precision delivery, the high precision field B is extensible. Moreover, since a low precision field performs vertical scanning with a small feed per revolution, it can perform record which compensated the precision fall of vertical scanning. According to the 4th modification, high definition printing can be performed according to these operations.

[0095] In each example explained above, the case where it had seven or eight nozzles by four dot pitches was illustrated. This invention is realizable with the head of not only this case but the various nozzle pitches and the number of nozzles. Although the printer which performs horizontal scanning and forms each raster was illustrated, it is good also as what forms a raster, without being accompanied by horizontal scanning. Although the printer which breathes out ink using a piezo-electric element and forms a dot was illustrated, the device which carries out the regurgitation of the ink can apply various devices, such as what carries out the regurgitation of the ink by energization to a heater using the bubble produced in ink. Moreover, it is not limited to the device itself which forms a dot, and the thing which carries out the regurgitation of the ink.

[0096] In the above example, the case where a form was conveyed with a feed roller and a delivery roller was illustrated. The conveyance means of a form is not limited to these, but, in addition to this, can apply various means. Moreover, in the example, the feed roller which realizes high precision delivery was located in the upstream of vertical scanning, and the case where the delivery roller which performs low precision delivery was located in the downstream of vertical scanning was illustrated. On the contrary, the configuration in which the device in which high precision delivery is performed is located in the downstream of vertical scanning, and the device in which low precision delivery is performed is located in the upstream of vertical scanning is also possible. In this case, an image will be printed where the upper and lower sides of drawing 9 are reversed. That is, printing will be performed in the condition that the low precision field, the mixture field, and the high precision field have been arranged from the upper limit of a print sheet.

[0097] In the above example, Printer PRT explained as what performs a setup of the feed per revolution of vertical scanning etc. On the other hand, it is also possible to realize in the mode which sets up the feed per revolution of vertical scanning by the printer driver in Computer PC. That is, according to the flow chart shown in drawing 7 , a printer driver sets up the amount of vertical scanning for every horizontal scanning, and supplies it to Printer PRT with print data. By Printer PRT, vertical scanning is performed with the feed per revolution specified from the printer driver. Constituting from such a mode is also possible.

[0098] As mentioned above, although the various examples of this invention have been explained, this invention is the range which is not limited to these and does not deviate from the summary, and operation by various gestalten is possible for it. Although the above-mentioned example explained taking the case of the color printer equipped with the ink of six colors, it cannot be overemphasized that cannot depend for this invention on the color number of ink, but it can apply.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the printing structure of a system using the printer PRT as an example of this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view explaining the outline configuration of Printer PRT.

[Drawing 3] It is the sectional side elevation showing the device in which Form P is conveyed.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the array of the nozzle Nz in heads 61-66.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the formation principle of the dot by the head 28.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the internal configuration of a control circuit 40.

[Drawing 7] It is the flow chart of dot formation control processing.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the appearance of the image printed by the canonical mode.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the appearance of the image printed by extended mode.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the situation of the record in the usual printing field of a canonical mode.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the situation of the record in a lower limit processing field.

[Drawing 12] It is the explanatory view showing the situation of record near [in an extended print mode] the lower limit.

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the situation of record of the extended print mode in the 1st modification.

[Drawing 14] It is the explanatory view showing the situation of record of the extended print mode in the 2nd modification.

[Drawing 15] It is the explanatory view showing the situation of the record in the 3rd modification.

[Drawing 16] It is the explanatory view showing the situation of record by upper limit processing.

[Drawing 17] It is the explanatory view showing the situation of record of the extended print mode in the 4th modification.

[Drawing 18] It is the explanatory view showing the example of record by the interlace method.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing the situation near the lower limit of record by the interlace method.

[Description of Notations]

23 -- Paper feed motor
24 -- Carriage motor
25a -- Feed roller
25b -- Follower roller
26 -- Platen
27a -- Delivery roller
27b -- Giza Laura
28 -- Print head
28 -- Head
31 -- Carriage
32 -- Control panel
34 -- Sliding shaft
36 -- Driving belt
38 -- Pulley
39 -- Location detection sensor
40 -- Control circuit
41 -- CPU
42 -- PROM
43 -- RAM

44 -- PC interface
46 -- Clock
47 -- Buffer for a drive
48 -- Bus
50 -- Transmitter
55 -- Driving signal generation section
61-66 -- Head for ink regurgitation
68 -- Ink path
71 72 -- Cartridge for ink
91 -- Input section
92 -- Buffer
93 -- Horizontal-scanning section
94A, 94B -- Vertical-scanning section
97 -- Control section